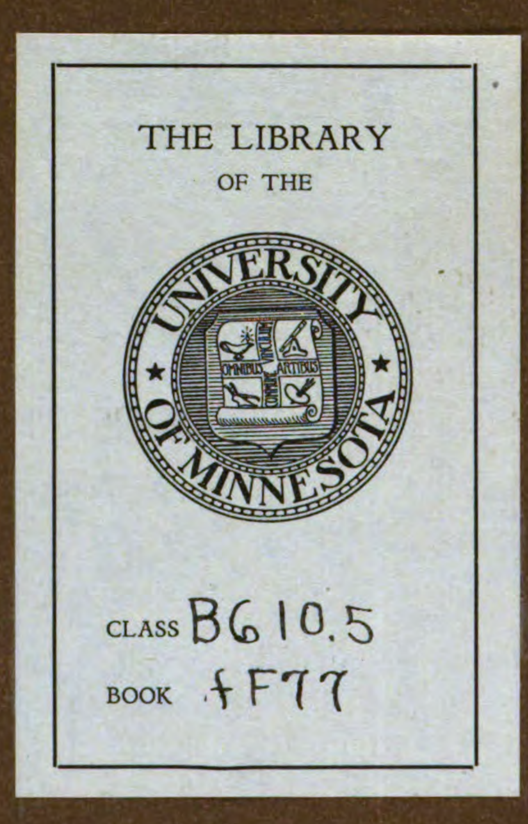
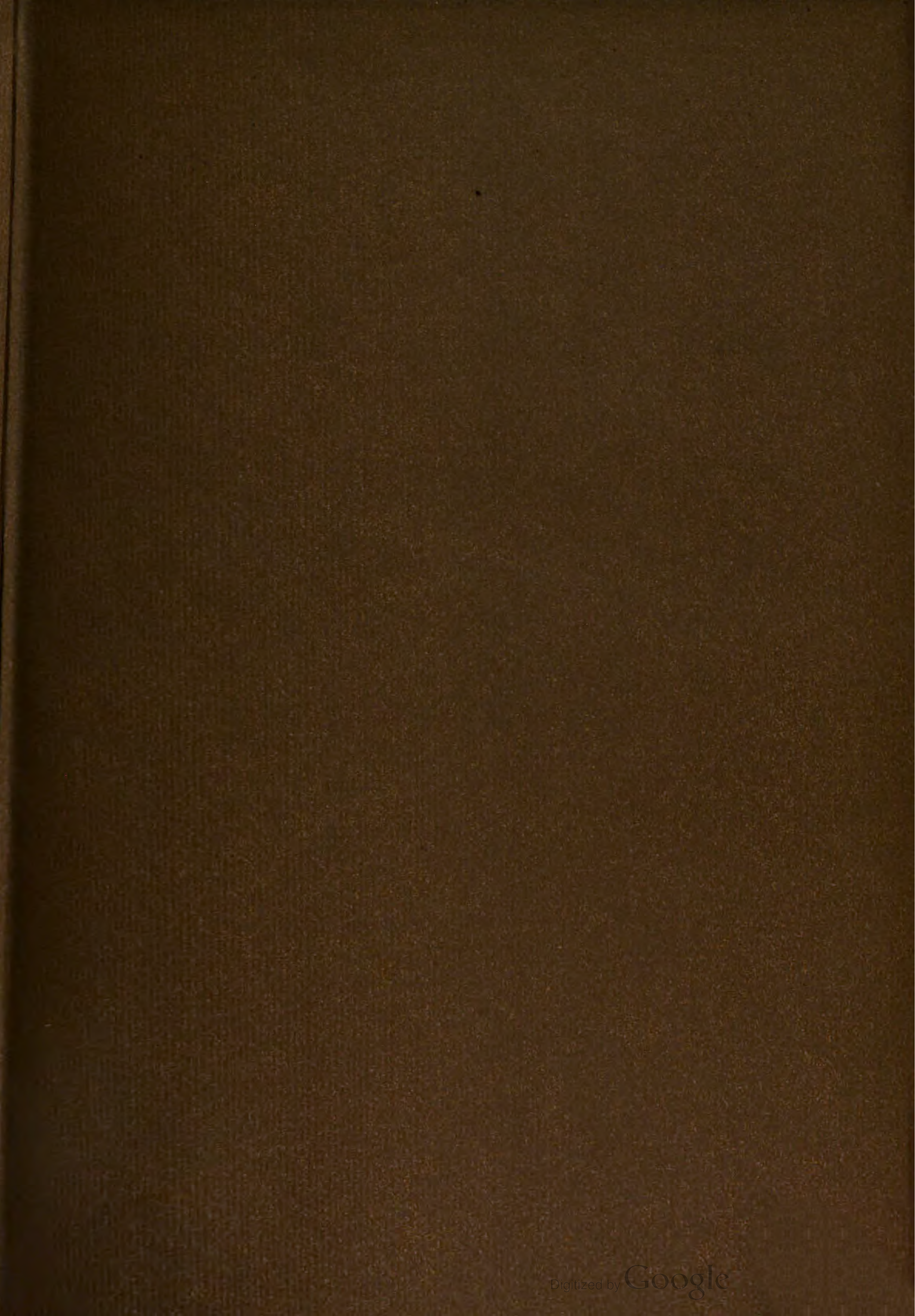



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF MINNESOTA
OMNIBUS ARTIBUS
CLASS B610.5
BOOK 4F77





Fortschritte

auf dem Gebiete der

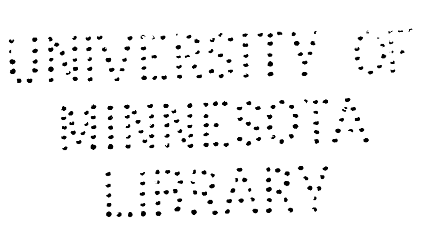
Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Dr. **A. Béclère** in Paris, Prof. Dr. **v. Bergmann** in Altona, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Lübeck, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Dr. **G. Forssell** in Stockholm, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Privatdozent Dr. **L. Freund** in Wien, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Prof. Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Zittau, Prof. Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Geh. San.-Rat Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Prof. Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Dr. **Lorey** in Hamburg, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, **G. E. Pfahler,** M. D. in Philadelphia, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Prof. Dr. **Sick** in Hamburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg



Einundzwanzigster Band XXI

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1914

Inhalt.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

Bei Benutzung des Sachregisters sind in den meisten Fällen sämtliche Abteilungen nachzusehen.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

V IX = Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft. Band IX.

Therapie und pathologische Anatomie. Intensität und Dosierung. Physiologische Wirkungen.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Physikalisches. Instrumentarium und Fabrikation.

Diagnostik und Kasuistik.

Vereine und Kongresse.

Bücherbesprechungen. Soziales.

Über einige aktuelle Fragen der Röntgenphysik.

Von

Dr. **Th. Christen,** Priv.-Dozent in Bern.

(Hierzu Tafel V.)

Mancher Fortschritt in der Medizin ist nur dadurch hintangehalten worden, daß man entweder diejenigen Größen, mit denen man argumentierte, nicht genau definiert hatte, oder daß man sich bei der Prüfung der einschlägigen Verhältnisse mit qualitativen Argumenten begnügt hat, anstatt die vorliegenden Fragen quantitativ zu bearbeiten.

Als erstes Beispiel nenne ich die „Komplexität" der Röntgenstrahlen: Aus der Tatsache, daß die Röntgenstrahlen beim Durchtreten durch absorbierende Medien gehärtet werden, hat man den Schluß gezogen, die Röntgenstrahlen seien nicht homogen und daraus die Notwendigkeit abgeleitet, solche Deduktionen als unrichtig zu verwerfen, welche auf der Voraussetzung der Homogeneität fußen. Es wird aber eine quantitative Beurteilung dieser Verhältnisse zeigen, daß für gewisse Probleme der hierdurch eingeführte Fehler praktisch kaum in Betracht kommt. Andererseits ist es da, wo der Unterschied fühlbar wird, wieder von besonderem Interesse, festzustellen, wie groß die Abweichung tatsächlich ist.

Ein zweites Beispiel ist die von Dessauer sogenannte „Homogenbestrahlung". Da ich diese Frage in meiner Monographie über Messung und Dosierung etwas kurz abgetan habe und dabei gewisse Verdienste Dessauers vielleicht hätte besonders hervorheben sollen, ist es meine Pflicht, an dieser Stelle zu der Frage in eingehender Weise Stellung zu nehmen.

Als drittes Beispiel diene die Diskussion über die für Tiefentherapie geeignetsten Härtegrade. Da hat man gesagt: zu weich darf die Strahlung nicht sein, sonst gelangt nichts an den Ort der Wirkung; zu hart darf sie auch nicht sein, sonst wird auch in der Tiefe nichts absorbiert; also muß man mittlere Härtegrade verwenden.

Gegen diese Argumentation läßt sich grundsätzlich durchaus nichts einwenden. Nur hat sie — und zwar einzig und allein durch das Wort „mittlerer Härtegrad" — zu einer falschen Vorstellung geführt, die erfahrungsgemäß recht schwer wieder auszurotten ist.

Nach der soeben angeführten Argumentation ist es unzweifelhaft, daß für das Problem der Tiefentherapie sowohl zu hohe wie auch zu geringe Härtegrade denkbar sind. Die richtige Härte muß also irgendwo zwischen diesen beiden Extremen liegen. Daß dies nun aber gerade diejenige Härte ist, die wir im tagtäglichen Sprachgebrauch als eine „mittlere" bezeichnen, das ist ein trügerischer Schluß.

Die qualitative Überlegung ergibt uns zwar durchaus richtig, daß eine bestimmte Härte die günstigste sein muß, während die Tiefenwirkung weicherer sowie härterer Strahlen — bei gleicher Intensität — geringer ist. Welches aber der günstigste Härtegrad ist, d. h. wo dieser „mittlere" Wert liegt, das kann nur eine quantitative Betrachtung der Aufgabe ergeben. Die Lösung des Problems hat zur Aufstellung der bekannten Halbwertregel geführt, welche im folgenden noch einer eingehenderen Untersuchung unterworfen werden soll.

Die ausführliche Behandlung dieser drei Beispiele wird manche interessante Gesichtspunkte zutage fördern und, wie ich hoffe, auch manche Mißverständnisse klären.

I. Die Komplexität der Röntgenstrahlung.

Faßt man die Röntgenstrahlen auf als ein Gemisch von Strahlen verschiedenen Härtegrades, so wird die mathematische Behandlung der praktisch wichtigen Fragen außerordentlich verwickelt. Man hat dann die Intensität jeder einzelnen Komponente zu berechnen und alle diese Komponenten zu addieren.

Jede einzelne dieser Teilstrahlungen ist für sich homogen, folgt also dem Exponentialgesetz. Jede hat also ihren Absorptionskoeffizienten und ihre Halbwertschicht, die durchaus als Konstante anzusehen sind.

Numerieren wir diese einzelnen Strahlungen mit 1, 2, 3, ... k usw., so wird jede derselben absorbiert nach der Gleichung

$$I_k = I_{0,k} \cdot e^{-\alpha_k x}$$

wobei I_k die Intensität der k·ten Strahlung in der Tiefe x, ferner $I_{0,k}$ deren Oberflächenintensität und α_k ihr Absorptionskoeffizient ist. Für die Summe dieser Teilstrahlungen gilt dann die Absorptionsgleichung

$$I = \Sigma b_k \cdot I_k$$

wobei unter b_k die Verteilungskoeffizienten verstanden sind. Vereinigt man diese mit den Konstanten $I_{k,0}$, und führt die Oberflächenintensität I_0 des Strahlengemisches ein, so erhält man die Formel

$$I = I_0 \cdot \frac{\Sigma c_k \cdot e^{-\alpha_k \cdot x}}{\Sigma c_k}$$

Faßt man endlich das Spektrum der Röntgenstrahlen als ein kontinuierliches auf, so sind die Summen durch bestimmte Integrale zu ersetzen:

$$I = I_0 \cdot \frac{\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} f(\alpha) \cdot e^{-\alpha x} \cdot d\alpha}{\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} f(\alpha) \cdot d\alpha}$$

Hierin sind α_1 und α_2 die Absorptionskoeffizienten der härtesten und der weichsten Komponente. Die Funktion $f(\alpha)$ ist durch die Form der Intensitätskurve des Röntgenspektrums bestimmt.

Leider führt die weitere Behandlung der Aufgabe nach diesen strengen Formeln auf solche Schwierigkeiten, daß es nicht angeht, die Sache an dieser Stelle allgemein weiter zu verfolgen. Wir müssen uns darauf beschränken, einen konkreten Fall herauszugreifen, ähnlich wie dies Regaud und Nogier getan haben[1]).

Als konkretes Beispiel wählen wir zwei Strahlungen, eine homogene und eine komplexe von gleicher mittlerer Durchdringungskraft. Vergleichen wir diese beiden Strahlungen bezüglich ihres Verhaltens in absorbierenden Medien, so sehen wir folgendes:

1. Die homogene Strahlung folgt dem Exponentialgesetz[2]):

$$I = I_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{a}} \tag{1}$$

Das will sagen: Ist die durchsetzte Schicht $x = a$, so ist die Intensität auf die Hälfte, $\frac{1}{2} \cdot I$, gefallen. In der folgenden Schicht von der Dicke a sinkt sie wieder auf die Hälfte, $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot I = \frac{1}{4} \cdot I$, in der dritten auf $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot I = \frac{1}{8} \cdot I$ usw. Deshalb heißt a die Halbwertschicht der Strahlung.

2. Von der inhomogenen Strahlung wissen wir, daß sie mit zunehmender Absorption

[1]) Les effet sur la peau etc. Arch. d'électr. méd. 25. janv. & 10. févr. 1913.

[2]) Streng genommen müßte die rechte Seite noch mit dem Faktor $\left(\frac{r}{r+x}\right)^2$ multipliziert werden, wobei r die Fokushautdistanz bedeutet. Wir lassen aber in allen folgenden Überlegungen und Rechnungen diesen Faktor weg, weil er ja in jedem einzelnen Punkte für die beiden Strahlungen, die homogene und die gemischte, jeweilen den gleichen Wert hat.

an Durchdringungsfähigkeit zunimmt. Es muß also jede folgende Halbwertschicht größer sein als die vorhergehende, im Gegensatz zu der homogenen Strahlung, deren Halbwertschicht unverändert bleibt.

Um uns ein anschauliches Bild hiervon zu machen, wollen wir annehmen, die inhomogene Strahlung bestehe aus drei Komponenten, deren mittlere, wie die homogene Strahlung, die Halbwertschicht a habe, während die weichere Komponente nur die halbe, die härtere Komponente die doppelte Halbwertschicht haben sollen. Der Einfachheit halber nehmen wir überdies an, es seien diese drei Komponenten in gleicher Menge vorhanden.

Die Absorption der so zusammengesetzten Strahlung verläuft dann nach der Gleichung:

$$I = I_0 \cdot \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2x}{a}} + \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{a}} + \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{2a}}}{3} \tag{2}$$

Zum Vergleich der beiden Strahlenarten, der homogenen und der zusammengesetzten, bilden wir am besten den Quotienten der beiden Intensitäten, indem wir die Intensität der zusammengesetzten Strahlung durch ein * charakterisieren. Wir erhalten dann:

$$\frac{I^*}{I} = \frac{1 + 2^{\frac{x}{a}} + 2^{\frac{3x}{2a}}}{3 \cdot 2^{\frac{x}{a}}} \tag{3}$$

Noch mehr aber als die Intensität interessiert uns die Dosis. Da diese definiert ist als die in der Volumeinheit absorbierte Röntgenenergiemenge, so ist sie proportional der Größe

$$-\frac{dI}{dx}$$

Das Verhältnis der Dosen D und D* bei homogener und zusammengesetzter Strahlung in der Tiefe x hat also den Wert

$$\frac{D^*}{D} = \frac{\frac{dI^*}{dx}}{\frac{dI}{dx}} \tag{4}$$

oder nach den Gleichungen (1) und (2):

$$\frac{D^*}{D} = \frac{2 + 2^{\frac{x}{a}} + 2^{\frac{3x}{2a} - 1}}{3 \cdot 2^{\frac{x}{a}}} \tag{5}$$

Die nach diesen Gleichungen berechneten Zahlen sind in der folgenden Tabelle zuzammengestellt.

Tabelle I.

Tiefe	Intensität			Dosis in $\frac{a}{10}$		
	Homogen $\frac{I}{I_0}$	Gemisch $\frac{I^*}{I_0}$	Verhältnis $\frac{I^*}{I}$	Homogen D	Gemisch D*	Verhältnis $\frac{D^*}{D}$
0	100%	100%	1	69‰	81‰	1,17
$\frac{a}{2}$	77%	75%	0,97	49‰	49‰	1,01
$\frac{2a}{3}$	63%	61%	0,96			
a	50%	84%	0,97	35‰	31‰	0,90
2a	25%	27%	1,08	17,5‰	14,5‰	0,83
3a	12,5%	16,5%	1,32	8,8‰	8,0‰	0,89
4a	6,3%	10,5%	1,69	4,4‰	4,6‰	1,04

1*

Vergleicht man die erste mit der zweiten Kolonne, so erkennt man, daß die Intensität des Strahlengemisches anfänglich stärker abnimmt, als bei der homogenen Strahlung. Der Quotient nimmt ab von 1 bis zu einem Minimum, 0,96. Dann steigt er wieder, indem von jetzt an die homogene Strahlung rascher abnimmt als die gemischte. Aber bis zur Tiefe der doppelten Halbwertschicht (2a) beträgt der Unterschied höchstens $\frac{1}{12}$ der gemessenen Größe. Erst in größerer Tiefe der absorbierenden Substanz wird die Intensität der gemischten Strahlung merklich größer, dank ihrer — in größerer Tiefe mehr und mehr allein vorherrschenden — harten Komponente.

Interessanter noch für die Praxis ist die Beurteilung der Dosen. Die Überschrift „Dosis in $\frac{a}{10}$" will sagen, daß in den Kolonnen diejenigen Bruchteile der auffallenden Röntgenenergie verzeichnet sind, welche in der betreffenden Tiefe von der folgenden $\frac{a}{10}$ Schichtdicke absorbiert werden.

Da die Intensität der gemischten Strahlung an der Oberfläche rascher abnimmt, als bei der homogenen, so war von vornherein vorauszusehen, daß bei der gemischten Strahlung die Oberflächendosis größer sein muß. In der Tat absorbiert die oberste Schicht von $\frac{a}{10}$ Dicke 69% von der homogenen Strahlung und von der gemischten 81%. In der Tiefe der halben Halbwertschicht $\left(\frac{a}{2}\right)$ sind die Dosen gleich geworden. Von da an wird die Dosis der homogenen Strahlung merklich größer als diejenige der gemischten. Das Verhältnis der beiden (letzte Kolonne) erreicht in der Tiefe der doppelten Halbwertschicht (2a) mit dem Werte 0,83 ein Minimum und nachher steigt die Dosis der gemischten Strahlung wieder stärker an, gegenüber der homogenen. Innerhalb der vierten Halbwertschicht wird die homogene Strahlung von der gemischten wieder überholt. Der größte Unterschied der beiden Dosen beträgt $\frac{1}{6}$ der gemessenen Größe.

Von Interesse ist ferner noch die Größe der Dosenquotienten.

Als „Dosenquotient" habe ich das Verhältnis der Hautdosis zu der Tiefendosis definiert. Es ist diejenige Größe, welche mit Rücksicht auf die tunlichste Hautschonung durch geeignete Maßnahmen so klein wie möglich zu gestalten ist. Wir finden diese Größe, indem wir in der zweiten Hälfte der vorigen Tabelle jeweilen die Zahl 69 bzw. 81 durch die folgenden Zahlen dividieren[1]).

Tabelle II.
Dosenquotient.

Tiefe	$\frac{D_0}{D}$ (homog. Str.)	$\frac{D_0^*}{D^*}$ (gem. Str)	Verhältnis
$\frac{a}{2}$	1,4	1,6	1,14
a	2,0	2,6	1,3
2a	4,0	5,6	1,4
3a	8,0	10,1	1,3
4a	16,0	17,6	1,1

Man ersieht hieraus, daß für eine Schichtdicke, die Null bis viermal so groß ist wie die Halbwertschicht der Strahlung, der Dosenquotient der gemischten Strahlung größer ist als derjenige der homogenen. In der zweiten und dritten Halbwertschicht beträgt der Unterschied 30

[1]) Wie oben (S. 2, Fußnote 2) bemerkt, sollte jede dieser Zahlen noch mit dem Dispersionsquotienten multipliziert werden. Diese Komplikation wäre aber zwecklos, da es sich nur um Vergleich der homogenen und der gemischten Strahlung handelt, selbstverständlich unter gleichen Dispersionsbedingungen.

bis 40 °/₀ der gemessenen Größe. In diesen Tiefenlagen — und es sind ja gerade diejenigen, welche praktisch am meisten in Betracht fallen, — ist bei gleicher Tiefenwirkung *die Hautschonung mit der homogenen Strahlung beträchtlich besser gewährleistet als mit der gemischten.*

Alle diese Dinge werden manchem meiner Leser weit klarer, wenn sie nicht durch Zahlen, sondern an Hand von geometrischen Figuren demonstriert werden.

So sind in Fig. 1 die Absorptionskurven von drei gleich starken Strahlungen 1, 2 und 3 dargestellt.

Die mittlere derselben fällt in der Tiefe a auf die Hälfte ihrer Oberflächenintensität, in der Tiefe 2a auf ein Viertel, in der Tiefe 3a auf ein Achtel usw. Sie ist also homogen und hat die Halbwertschicht a.

Die Strahlung 1 dagegen ist viel weicher. Ihre Halbwertschicht mißt nur $\frac{a}{2}$. Denn schon in der Tiefe $\frac{a}{2}$ ist sie auf die Hälfte ihrer Oberflächenintensität gesunken, in der Tiefe a auf ein Viertel usw.

Die Strahlung 3 dagegen ist viel härter. Ihre Halbwertschicht ist 2a. Denn ihre Intensität fällt erst in der Tiefe 2a auf die Hälfte, in der Tiefe 4a auf ein Viertel usw.

Addiert man die Ordinaten dieser drei Kurven, so erhält man die Absorptionskurve der aus diesen drei Komponenten zusammengesetzten *gemischten Strahlung*, die in der Figur mit 4 bezeichnet ist.

Zum Vergleich diene endlich noch die homogene Strahlung, welche man erhält, indem man einfach die mittlere Komponente in dreifacher Stärke (um gleiche Intensitäten vergleichen zu können!) einträgt. Man kann die entsprechende Kurve konstruieren, indem man alle Ordinaten der Kurve 2 in dreifacher Größe aufträgt. Diese Kurve ist in der Figur punktiert und mit der Nummer 5 eingetragen. Ihre Halbwertschicht ist selbstverständlich in allen Tiefenlagen gleich a, weil die Kurve eine homogene Strahlung darstellt.

Fig. 1.

Zur leichteren Erkennung der Halbwertschichten bedeutet die Höhe des Buchstabens A über der Nullinie die Oberflächenintensität, I_0, die Höhe des Buchstabens B deren Hälfte, die Höhe von C deren Viertel und die Höhe von D deren Achtel.

Anders als die homogene Strahlung 5 verhält sich die gemischte Strahlung 4. Ihre erste Halbwertschicht, a_1, ist kaum merklich kleiner als a. Dagegen ist bereits ihre zweite Halbwertschicht, a_2, um 20 °/₀ größer als a_1 und ihre dritte Halbwertschicht, a_3, sogar 90 °/₀ größer als a_1.

Wir werden später sehen, daß diese Kurve ungefähr denjenigen Verhältnissen entspricht, welche wir bei unseren praktischen Arbeiten treffen.

In Fig. 2 A sind die Tiefendosen eingetragen, und zwar bedeuten die jeweiligen Ordi-

naten diejenigen Bruchteile der Oberflächenintensität, welche in der Tiefe x in einer Schicht von der Dicke $\frac{a}{10}$ absorbiert werden.

Die punktierte Kurve entspricht der homogenen Strahlung, die ausgezogene der gemischten. Man sieht hier deutlich, wie bei der gemischten Strahlung die Oberflächendosis beträchtlich größer ist als bei der homogenen Strahlung, was natürlich für die Tiefentherapie einen Vorzug der homogenen Strahlung bedeutet.

In denjenigen Tiefen, welche hauptsächlich praktisch in Frage kommen, d. h. in der 2. bis 4. Halbwertschicht, ist die Dosis der homogenen Strahlung größer (Fig. 2 A), was für den gewollten Zweck einer möglichst kräftigen Tiefenwirkung wieder eine Überlegenheit der homogenen Strahlung bedeutet.

Die vereinigte Wirkung dieser beiden Vorzüge kommt in dem Verhältnis der beiden Dosenquotienten zum Ausdruck (Tabelle II, letzte Kolonne), ebenso in Fig. 2 B, in welcher das Anwachsen der Dosenquotienten mit zunehmender Tiefe unter der Haut dargestellt ist. Man erkennt sofort die Überlegenheit der homogenen Strahlung (punktierte Kurve) über die gemischte (ausgezogene Kurve).

Fig. 2 A.

In Wirklichkeit, d. h. so wie sich die Aufgabe bei unseren praktischen Arbeiten mit Röntgenstrahlen stellt, ist aber der Unterschied zwischen der gemischten und der homogenen Strahlung noch weit größer.

Wenn wir nämlich das eine Mal eine „ungefilterte" und das andere Mal eine „gefilterte" Strahlung verwenden, so haben wir nicht zwei Strahlungen gleicher Intensität und gleichen mittleren Härtegrades, aber verschiedener Zusammensetzung zu vergleichen, sondern eine stark gemischte mit einer weniger stark gemischten von höherem Härtegrad und geringerer Intensität.

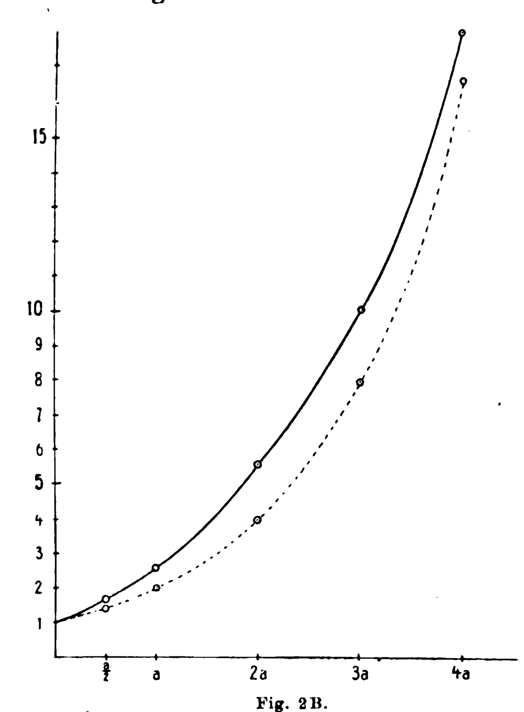


Fig. 2 B.

Allerdings die geringere Intensität wird ja durch entsprechend längere Bestrahlung wett gemacht. Aber der höhere Härtegrad, den wir zugleich mit der Annäherung an die Homogenität erreichen, bewirkt, wie diese, eine günstigere Tiefenwirkung.

Wir wollen zur Untersuchung dieser Frage auch weiter noch bei der Vorstellung verharren, die Röntgenstrahlen seien ein heterogenes Gemisch. Die Untersuchung läßt sich auch ohne diese Hypothese ausführen, wie später noch gezeigt werden soll, und würde zu den gleichen Ergebnissen führen, wenn wir nur von der Tatsache der Strahlenhärtung ausgingen. Ich ziehe aber aus didaktischen Gründen vor, die Anschauung vom Strahlengemisch beizubehalten, weil sie zurzeit doch die herrschende ist und auch wohl die beste Anschaulichkeit gewährleistet.

Wir können aber auch diese Aufgabe nicht gut allgemein behandeln, sondern müssen der besseren Anschaulichkeit zuliebe uns an einzelne konkrete Fälle halten.

1. Das vorgeschaltete Filter soll so dick sein, daß es von der durchgehenden Strahlung die Hälfte absorbiert und die Hälfte durchläßt. Dann ersehen wir aus unserer Tabelle I, daß an der Oberfläche des bestrahlten Körpers $31\,^0/_{00}$ der ursprünglichen Strahlung zur Absorption

gelangen und unter einer Schicht von der Dicke a noch $14{,}5\,^0/_{00}$. Der Dosenquotient beträgt also 2,2. Hätten wir kein Filter angewendet, so wäre der Dosenquotient $81 : 31\,^1/_2 = 2{,}6$ gewesen.

2. Das vorgeschaltete Filter soll so dick sein, daß es drei Viertel der durchgehenden Strahlung absorbiert und ein Viertel durchläßt. Dann ergibt uns Tabelle I an der Oberfläche des bestrahlten Körpers eine Absorption von $14{,}5\,^0/_0$ der ursprünglichen Strahlung und unter einer Schicht von der Dicke a noch $8{,}0\,^0/_0$. Der Dosenquotient beträgt jetzt $14{,}5 : 8{,}0 = 1{,}8$.

3. Das vorgeschaltete Filter soll so dick sein, daß es sieben Achtel der Strahlung absorbiert und ein Achtel durchläßt. Aus Tabelle I ergibt sich dann an der Oberfläche des bestrahlten Körpers eine Dosis von $8{,}0\,^0/_0$ und unter der Schicht a eine solche von 4,6. Der Dosenquotient beträgt also hier $8{,}0 : 4{,}6 = 1{,}7$.

Stellen wir die letzten Ergebnisse noch in übersichtlicher Weise zusammen:

Tabelle III.

Der Dosenquotient zwischen der Oberfläche und der Tiefe der Halbwertschicht beträgt

für die ungefilterte Strahlung	2,6	Reduktion auf
für ein Filter, das 50 °/₀ absorbiert,	2,2	85 °/₀
für ein Filter, das 75 °/₀ absorbiert,	1,8	71 °/₀
für ein Filter, das 87,5 °/₀ absorbiert,	1,7	68 °/₀

Eine weitere Verdickung des Filters hilft nicht mehr viel, wie dies schon aus folgender Überlegung hervorgeht: Die härteste Komponente hat die doppelte Halbwertschicht der mittleren. Das Äußerste, was wir erreichen können, ist daher eine Vermehrung der Halbwertschicht im Verhältnisse von $1 : 2$ und somit eine Reduktion des Dosenquotienten auf $50\,^0/_0$ seines Wertes. Nun haben wir aber mit dem 3. Filter bereits eine Erniedrigung des Dosenquotienten erreicht, welche nicht mehr allzuweit von dieser Grenze entfernt ist. Und in der Tat zeigt die Tabelle für das vierte Filter, das die Strahlung auf $12{,}5\,^0/_0$ ihres ursprünglichen Wertes schwächt, eine Verkleinerung des Dosenquotienten von nur noch $4\,^0/_0$ seines ursprünglichen Wertes, gegenüber dem vorhergehenden Filter.

Ziehen wir daraus die praktische Folgerung für die wohl am gebräuchlichsten Aluminiumfilter, so erscheint eine Filterdicke unzweckmäßig, welche mehr als $75\,^0/_0$ der Strahlung absorbiert. Da wir in der Tiefentherapie doch meist mit möglichst harten Strahlen arbeiten, so wollen wir von diesen ausgehen.

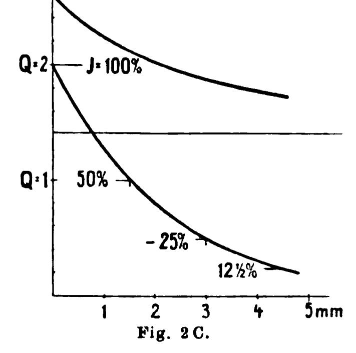


Fig. 2 C.

Die höchste Halbwertschicht, welche wir von einer Röhre erhalten können, ohne deren Durchschlagen riskieren zu müssen, liegt etwa bei 1,5 cm. Die Absorption von $75\,^0/_0$ dieser Strahlung, d. h. ihre Schwächung auf $25\,^0/_0$ ihrer Intensität erfordert also 3 cm Wasser oder ca. 3 mm Aluminium.

Wir erhalten damit das Ergebnis, daß eine Aluminiumfilterdicke von 1,5 mm bereits eine merkliche ($15\,^0/_0$), eine solche dagegen von 3 mm eine beträchtliche ($31\,^0/_0$) Verminderung der Dosenquotienten hervorbringt. Eine weitere Steigerung der Filterdicke könnte nur noch eine geringe Verbesserung in diesem Sinne herbeiführen, wäre aber andererseits mit einer rasch fortschreitenden Zunahme der Verschleuderung von Röntgenenergie verbunden.

Dieses Ergebnis findet seine graphische Darstellung in Fig. 2 C, worin die obere Kurve den Verlauf der Dosenquotienten und die untere die Größe der verwerteten Röntgenenergie darstellt. Man sieht, daß mit steigender Filterdicke die Verschleuderung von Röntgenenergie stetig zunimmt, während der Dosenquotient sich einer Asymptote nähert.

Nun müssen wir die Frage zu beantworten suchen, ob denn unsere hypothetische Strahlenmischung auch ungefähr den tatsächlichen Verhältnissen entspreche. Da können wir uns an die heute noch mustergültigen, wenn auch vielleicht zu wenig zahlreichen Versuche von Perthes halten, welche in Bd. VIII der „Fortschritte" auf S. 12ff. niedergelegt sind. Aus seinen Zahlenreihen habe ich die vier vollständigsten herausgegriffen und durch Fig. 3 ins Geometrische übersetzt. Die römischen Zahlen bezeichnen die Nummern der Versuchsserien in Übereinstimmung mit der Perthesschen Arbeit.

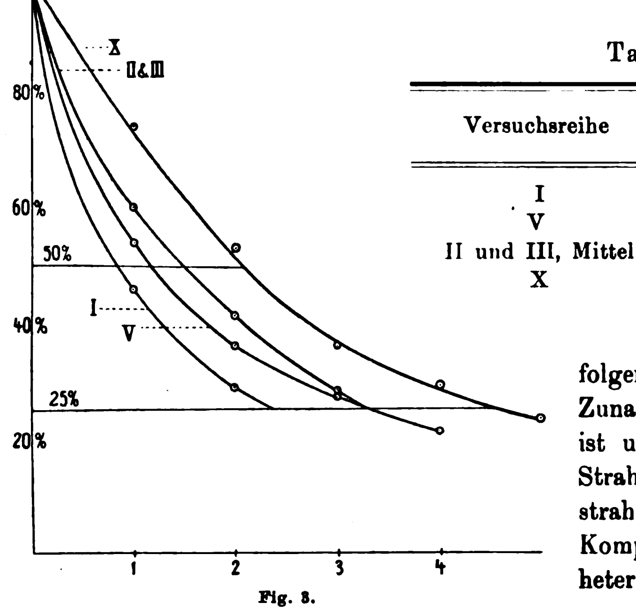


Fig. 3.

Aus dieser Figur läßt sich nun die folgende Tabelle ableiten, welche über die Größe der beiden ersten Halbwertschichten Aufschluß gibt:

Tabelle IV.

Versuchsreihe	a_1	a_2	$\frac{a_2}{a_1}$
I	8,3 mm	15,7 mm	1,9
V	11,7 mm	21,7 mm	1,9
II und III, Mittel	15 mm	18 mm	1,2
X	21 mm	24 mm	1,14

Aus dieser Zusammenstellung sieht man folgendes: Die Härtung einer Strahlung, d. h. die Zunahme der Halbwertschicht infolge Absorption, ist um so größer, je weicher die ursprüngliche Strahlung ist. Stellt man sich also die Röntgenstrahlen als ein Gemisch aus verschiedenen harten Komponenten vor, so ist dieses Gemisch um so heterogener, je weicher die Strahlung ist.

Man könnte das gleiche Ergebnis auch so deuten: Den weichen Strahlen sind stets eine beträchtliche Menge harte beigemischt, den harten aber nur unbedeutend weiche.

Die Heterogenität, welche wir für unser hypothetisches Strahlengemisch angenommen haben, paßt sehr gut für die 1,5-cm-Strahlung (Kurve II und III, Mittel) — auch dort war $\frac{a_2}{a_1} = 1,2$ — also gerade für diejenige, deren wir uns meist für die Tiefentherapie bedienen, nachdem sie allerdings noch durch Aluminium gehärtet wurde.

Die weicheren Strahlengemische sind aber weit stärker heterogen. Bedenken wir dann noch, daß das tatsächliche Strahlengemisch ja wohl kaum gerade aus drei einzelnen, gleich starken Komponenten, sondern aus einem kontinuierlichen Spektrum bestehen wird, so müssen die äußersten Strahlenqualitäten noch weiter auseinanderliegen, als bei dem vereinfachten Beispiel.

Demgegenüber erscheint es nun auffallend, daß weder durch den Walterschen Ablenkungsversuch, noch durch den Adamsschen Spektralversuch[1]) eine so weitgehende Heterogenität des „Strahlengemisches" nachgewiesen werden konnte. Es bestätigt sich also bei der quantitativen Beurteilung der Verhältnisse die von verschiedenen Autoren ausgesprochene Vermutung, daß die tatsächlich beobachteten Härtungen der Strahlen beim Durchgang durch absorbierende Medien eine so starke Heterogenität der Strahlengemische bedingen, daß die Erklärung der Härtung auf Grund der „Filterwirkung" mit den Versuchen von Walter und von Adams nicht in Einklang zu bringen ist.

[1]) Über beide Versuche vgl. die Besprechung der Arbeit von Adams (Philos. Magaz. 1907, S. 576) durch Walter, „Fortschritte" Bd. XI, S. 227.

Die Hypothese eines Strahlengemisches als Ursache der Strahlenhärtung bei der Absorption gibt also — nach dem Ergebnis der quantitativen Untersuchung — keine unanfechtbare Erklärung der experimentellen Tatsachen.

Da wir nun in der Tiefentherapie nach Möglichkeit homogene und harte Strahlen verwenden müssen, so sind wir mit unseren bisherigen technischen Hilfsmitteln darauf angewiesen gewesen, die von den Röhren gelieferten „gemischten" Strahlen zu „filtrieren" und dadurch sowohl den Härtegrad zu erhöhen, als auch eine Annäherung an die Homogenität zu erstreben.

Aber auch ohne die Hypothese eines Strahlengemisches kann man nach Walters Vorschlag einfach sagen, daß man mit Hilfe einer vorgeschalteten absorbierenden Substanz eine Transformation der Strahlung erzielt, bei welcher das Durchdringungsvermögen zunimmt.

Aber abgesehen von der Erklärung der Tatsache der Strahlenhärtung müssen wir für unsere praktischen Aufgaben der Tiefentherapie in weitaus den meisten Fällen den Härtegrad so hoch wie nur möglich wählen, weil diejenigen Härtegrade, deren Wirkung wieder ungünstig würde, weit außerhalb der technischen Möglichkeiten liegen. Hierüber vgl. S. 18.

Dabei darf aber nie außer acht gelassen werden, daß die Härtung einer Strahlung vermittelst Vorschaltung von absorbierenden Medien stets eine große Verschleuderung von Röntgenenergie bedingt. Wir haben ja soeben gesehen, daß eine ergiebige Verbesserung des Dosenquotienten eine „Filterung" verlangt, welche von der auffallenden Strahlung etwa drei Viertel wegnimmt, also verschleudert.

Da ist es denn von größter Bedeutung, daß Dessauer einen Weg gezeigt, welcher dazu führt, schon der Primärstrahlung einen möglichst hohen Härtegrad zu geben. Dessauer geht von der Vorstellung des Strahlengemisches aus. Die Spannungsdifferenz an den beiden Polen der Röntgenröhre durchläuft während eines Impulses alle Werte von Null bis zu einem Maximum und wieder bis Null.

Dauert die Maximalspannung nur kurz, und wird sie von einem relativ langsamen Spannungsabfall gefolgt, so müssen Kathodenstrahlen von sehr verschiedener Geschwindigkeit und somit auch Röntgenstrahlen von sehr verschiedenem Durchdringungsvermögen bei jedem einzelnen Impulse auftreten.

Ist dagegen das Verweilen auf dem Maximum relativ lang, der Spannungsabfall aber relativ kurz, so wird dadurch ein Vorwiegen der schnellen Kathodenstrahlen und somit auch der harten Röntgenstrahlen bedingt. Wir erhalten dadurch eine harte und mehr homogene Röntgenstrahlung.

Dessauer erreicht nun einen solchen Verlauf der Spannung dadurch, daß er nur in demjenigen Augenblick, wo die Spannung am größten ist, den Sekundärstrom durch die Röhre leitet, während nachher der Sekundärstrom durch einen passenden Widerstand geführt wird.

Dazu ist nun allerdings zu bemerken, daß bei der Umschaltung des Sekundärstromes auf die Hilfsleitung die Spannungsdifferenz an den beiden Polen der Röntgenröhre ja auch nicht plötzlich auf Null abfällt. Es ist aber durchaus möglich, daß dies immerhin so rasch geschieht, daß die Spannungskurve — aufgenommen an den Polen der Röntgenröhre — sich weit mehr der günstigen Form mit breitem Gipfel und steilem Abfall nähert.

Ich rede absichtlich nur vom Abfall, nicht auch vom Anstieg. Während des Anstieges findet ja überhaupt keine Entwicklung von Röntgenstrahlen statt. Die Spannung muß vorerst weit über denjenigen Wert hinaus ansteigen, bei welchem die Aussendung von Kathodenstrahlen geschieht, denn das sogenannte Funkenpotential, welches zur Ionisierung notwendig ist, hat einen viel höheren Wert, als die Spannung, unter welcher der Stromdurchgang durch die Röntgenröhre erfolgt, d. h. die „wirksame Spannung".

Der mehr oder minder rasche Abfall vom Funkenpotential zu der wirksamen Spannung hängt ab:

1. von der Spannungskurve des Induktors und
2. von den Kapazitätsverhältnissen im Sekundärkreis.



Der Abfall der wirksamen Spannung dagegen, falls er zu flach ist und zur Bildung eines sehr heterogenen Röntgenstrahlengemisches Anlaß gibt, kann sehr wohl nach dem Dessauerschen Prinzip durch rasche Umschaltung auf einen Nebenzweig abgekürzt und damit die Entstehung der entsprechenden Strahlen weicherer Qualität beschränkt werden. Je geringer die Kapazität der Röhrenelektroden ist, um so rascher wird der Abfall erfolgen.

Ob nun der neue „Reformapparat" Dessauers[1]) diese Aufgabe wirklich löst, muß durch verschiedene Proben ermittelt werden.

1. Es muß mit diesem Apparat möglich sein, mit der gleichen Röntgenröhre unter sonst gleichen Verhältnissen eine Strahlung von größerem Durchdringungsvermögen herzustellen.

2. Es muß dementsprechend möglich sein, überhaupt Strahlen von größerer Durchdringungsfähigkeit ohne Filter zu erzeugen, als dies bisher möglich war.

3. Die Strahlung muß homogener sein, d. h. sie kann durch irgendwelche „Filter" weniger gehärtet werden als eine andere, nicht von einem Reformapparat stammende Strahlung gleichen Härtegrades.

Diese dritte Bedingung ist von besonderem Interesse; denn wenn sie erfüllt ist, so spricht dies nicht nur zugunsten des Dessauerschen Prinzipes, sondern ist gleichzeitig eine Stütze für die Hypothese des Strahlengemisches.

Sind aber diese drei Bedingungen in hinreichendem Maße erfüllt, so bedeutet der „Reformapparat" entschieden einen wesentlichen Fortschritt für die Tiefentherapie.

Die Erfüllung der dritten Bedingung bringt dann allerdings wieder den Nachteil, daß trotz den Vorzügen des neuen Apparates die durch Filterung erreichbare höchstmögliche Härte wohl doch nicht das bisher Erreichte wesentlich übersteigt.

Grundsätzlich unrichtig ist aber eine Beweisführung, die sich in der erwähnten Arbeit Dessauers findet, nämlich der Nachweis des zeitlich verschiedenen Auftretens verschieden harter Röntgenstrahlen. Dessauer bestrahlt eine photographische Platte durch eine Treppe von absorbierender Substanz hindurch. Je mehr Treppenstufen sich abbilden, um so härter ist — nach Dessauer — die Strahlung. Da dieser Fehler in der Röntgenliteratur immer wieder auftaucht, so muß ich auch hier wieder auf das Unrichtige dieses Gedankenganges aufmerksam machen:

Viele Stufen einer absorbierenden Treppe sieht man unter zwei Bedingungen:

1. wenn die Strahlung hart genug ist und

2. wenn die Strahlung intensiv genug ist.

Bilden sich also auf der Platte viele Stufen der absorbierenden Treppe ab, so kann dies daher rühren, daß die Strahlung besonders hart war. Es kann aber auch davon herkommen, daß die Strahlung besonders intensiv war. Umgekehrt, wenn sich nur wenige Treppenstufen abbilden, so wissen wir nicht, ob wir daraus auf geringes Durchdringungsvermögen oder geringe Intensität der Strahlung schließen sollen; denn eine Strahlung, welche relativ weich ist, durchdringt doch auch eine dicke absorbierende Schicht, wenn sie nur kräftig genug ist, um eine noch so harte Strahlung schwärzt die Platte nicht, wenn ihre Intensität dazu nicht hinreicht.

Mit anderen Worten: Mit einer Schwellenwertmethode — und hier handelt es sich um eine solche — kann man Intensitäten messen, wenn man sicher ist, daß der Härtegrad sich nicht ändert. Man kann umgekehrt Härtegrade messen, wenn die Intensitäten die gleichen sind.

Das ist auch der Grund, warum die alte Waltersche Härteskala noch mancherorts im Gebrauch ist. Auch sie ist zwar auf einer Schwellenwertmethode aufgebaut. Da man aber den Härtegrad in der Regel stets bei der gleichen schwachen Belastung ausprobiert, also stets ungefähr bei gleicher Intensität mißt, so erhält man ein für viele Fälle hinreichendes Maß für den Härtegrad.

[1]) Versuche über die harten Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 13.

Bei dem Dessauerschen Versuch ist nun aber diese Bedingung von weitem nicht erfüllt, denn mit dem Erlöschen der Röntgenstrahlung geht nicht nur die Spannungsdifferenz an den beiden Polen, sondern gleichzeitig auch die Sekundärstromstärke und damit die Intensität der Röntgenstrahlung herunter.

Selbstverständlich soll damit nicht das zeitlich verschiedene Auftreten der verschiedenen harten Komponenten bestritten werden, sondern bloß die Beweisführung, weil sie einen Fehler enthält, der so gar schwer auszurotten ist, dessen Ausmerzung aber zur Klärung der Ideen wesentlich beitragen muß.

II. Die „Homogenbestrahlung".

In einem Privatbriefe macht mich Herr Dessauer darauf aufmerksam, daß er als erster die Möglichkeit einer Tiefentherapie hervorgehoben habe, und zwar zu einer Zeit, da eine solche allgemein für unmöglich oder unzweckmäßig gehalten worden sei. Die Tiefenwirkung sollte nach Dessauer durch zwei Maßnahmen vergrößert werden: durch Steigerung der Röhrenhärte und durch Vergrößerung der Fokaldistanz. Durch diese beiden Maßnahmen sollte die Strahlung „homogener" werden. Später hat dann Dessauer unterschieden zwischen einer „räumlichen Homogeneität" und einer „spezifischen Homogeneität".

Ob andere vor Dessauer ähnliche Gedanken geäußert haben, ist mir nicht bekannt. Wo nicht, so ist es ein unbestreitbares Verdienst Dessauers, die Röntgentechnik in diese neue Bahn gelenkt zu haben. Und wenn es aus meinen Veröffentlichungen scheinen sollte, als ob ich dies verschweigen oder unterdrücken wollte, so würde mir dies aufrichtig leid tun.

Unsympathisch ist mir die Bezeichnung „Homogenbestrahlung" von Anfang an deshalb gewesen, weil dabei unter Homogeneität zwei völlig verschiedene Dinge zu verstehen sind, deren Bedeutung für die in Rede stehende Aufgabe grundsätzlich verschieden ist. Diese beiden Dinge werden aber in den Köpfen der Leser gar zu leicht miteinander verquickt, wenn man sie unter einem einzigen Wort zu einem scheinbar einheitlichen Begriff zusammenfaßt.

Daß die Strahlung so weit als möglich homogen, d. h. nicht aus allzu verschiedenen Komponenten zusammengestzt sein soll, ist eine Forderung, die im vorigen Kapitel nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ behandelt wurde, und wir haben gesehen, daß dadurch der Dosenquotient, dieses brauchbarste Kriterium für die Beurteilung unserer tiefentherapeutischen Maßnahmen, bedeutend verkleinert werden kann. Diese Art der Homogeneität ist es, die Dessauer als „spezifische" bezeichnet. Über ihre Bedeutung hat wohl nie eine Meinungsdifferenz bestanden.

Anders dagegen verhält es sich mit der sogenannten „räumlichen Homogeneität". Gemeint ist damit die Homogeneität des Feldes. Bedeutet die Forderung der „spezifischen Homogeneität" den tunlichsten Ausschluß verschiedener Strahlen in einem Gemisch, so verlangt die „räumliche Homogeneität" möglichst gleichmäßige Verteilung der Strahlungsintensität an verschiedenen Stellen des Raumes.

Diese letztere Homogeneität, genauer ausgedrückt ein möglichst homogenes Intensitätsfeld, ist aus folgendem Grunde von Vorteil: Die Intensität einer Röntgenstrahlung ist in der Tiefe eines Körpers stets geringer als an seiner Oberfläche:

1. weil die Oberfläche stets näher an der Strahlenquelle steht als die Tiefe, und
2. weil zwischen beiden Punkten sich eine absorbierende Schicht befindet.

Und doch hätte man gern an der Oberfläche eine möglichst geringe und in der Tiefe eine möglichst große Intensität. Wenn aber die Tiefe auf jeden Fall stets weniger erhält als die Oberfläche, so müssen wir wenigstens danach trachten, die Abnahme der Intensität von der Oberfläche gegen die Tiefe möglichst gering zu gestalten, d. h. ein möglichst homogenes Feld zu erzeugen.

Treten wir auf diese zweite Forderung näher ein, so müssen wir zuerst nach dem Grund fragen, warum denn an zwei verschiedenen Punkten des Raumes die Röntgenstrahlen mit



verschiedener Intensität wirken. Da haben wir soeben festgestellt, daß die Intensität von der Oberfläche gegen die Tiefe abnimmt:

1. infolge größerer Entfernung von der Strahlenquelle (Dispersion) und
2. durch Vorschaltung einer absorbierenden Substanz.

Ad. 1. Die Dispersion kann durch zwei verschiedene Maßnahmen verringert werden:

a) Die Verschiebung um eine bestimmte Strecke in der Strahlenrichtung ändert die Intensität um so weniger, je größer die Fokaldistanz ist. Mit anderen Worten: je weiter man sich von der Strahlenquelle entfernt, desto homogener wird das Feld. Deutlich geht dies aus Fig. 4 hervor, wo alle diejenigen Punkte, welche von der Röhre F mit der gleichen Intensität bestrahlt werden, durch je eine Kurve verbunden sind. In diesem Falle sind die Kurven Kreise, deren Abstände so berechnet wurden, daß von je einem zu dem nächsten Kreis die Intensität um eine bestimmte Größe (in der Figur willkürlich mit 0,2 bezeichnet) abnimmt. Man überzeugt sich leicht, daß die gleiche Verschiebung in der Strahlenrichtung um so mehr Kreise schneidet, je mehr man sich der Strahlenquelle nähert. Innerhalb des mit 2,0 bezeichneten Kreises folgen die Kreise so eng aufeinander, daß die Zeichnung undeutlich würde. Daher ist diese Fläche einfach durch Schraffierung gekennzeichnet.

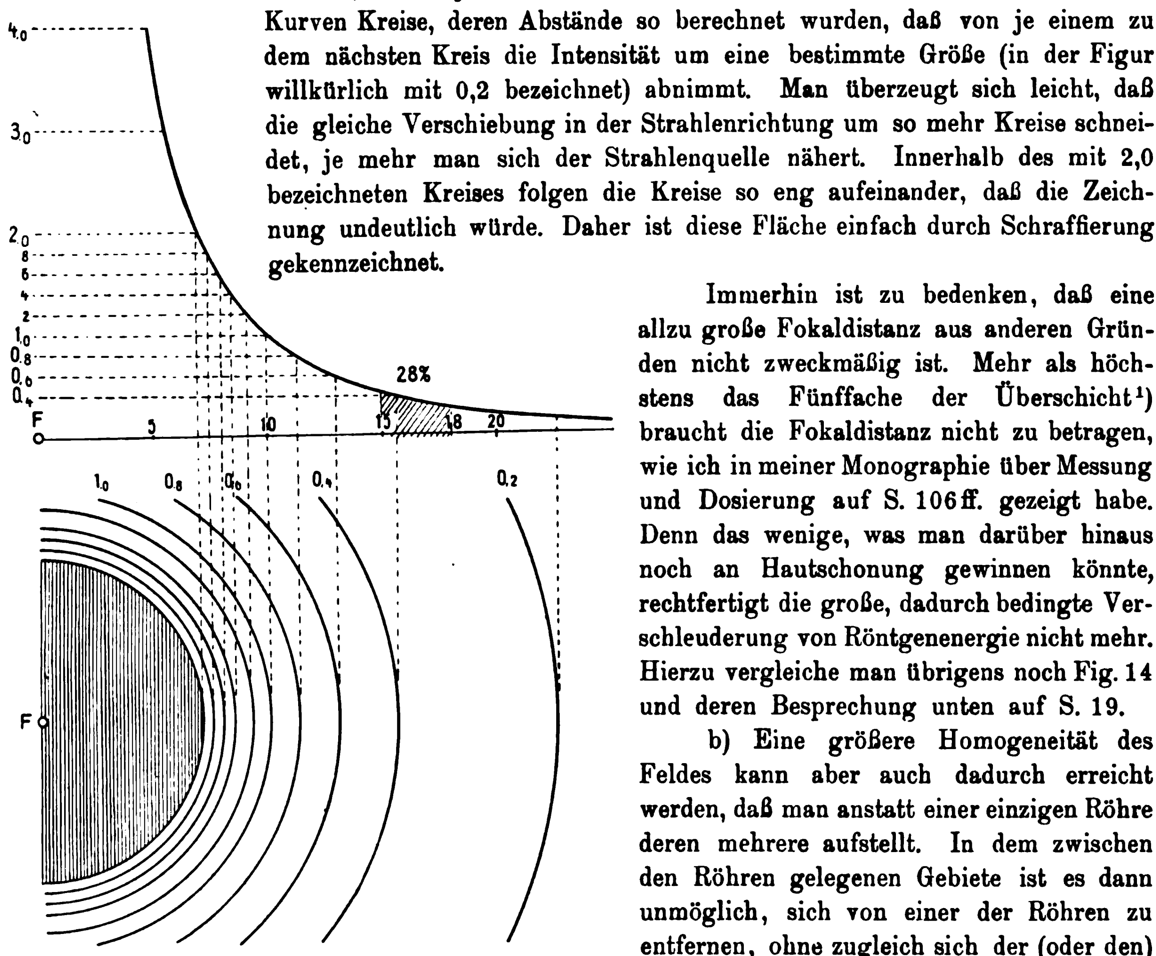


Fig. 4.

Immerhin ist zu bedenken, daß eine allzu große Fokaldistanz aus anderen Gründen nicht zweckmäßig ist. Mehr als höchstens das Fünffache der Überschicht[1]) braucht die Fokaldistanz nicht zu betragen, wie ich in meiner Monographie über Messung und Dosierung auf S. 106 ff. gezeigt habe. Denn das wenige, was man darüber hinaus noch an Hautschonung gewinnen könnte, rechtfertigt die große, dadurch bedingte Verschleuderung von Röntgenenergie nicht mehr. Hierzu vergleiche man übrigens noch Fig. 14 und deren Besprechung unten auf S. 19.

b) Eine größere Homogeneität des Feldes kann aber auch dadurch erreicht werden, daß man anstatt einer einzigen Röhre deren mehrere aufstellt. In dem zwischen den Röhren gelegenen Gebiete ist es dann unmöglich, sich von einer der Röhren zu entfernen, ohne zugleich sich der (oder den) andern zu nähern. Das Feld muß also durch diese Disposition homogener werden.

Das Feld von zwei Röhren ist in Fig. 5 dargestellt. Desgleichen ist in Fig. 6 das Feld von drei und in Fig. 7 das Feld von vier symmetrisch aufgestellten Röhren eingezeichnet. Diese Figuren sind nicht etwa Phantasiebilder, sondern ich habe die einzelnen Kurven Punkt für Punkt berechnet.

Schon durch den bloßen Anblick dieser Figuren überzeugt man sich, daß im Mittelpunkt das Feld um so homogener ist, je mehr Röhren darum herum aufgestellt werden. Wir wollen diese Unterschiede aber auch noch quantitativ festlegen, indem wir angeben:

[1]) Unter „Überschicht" versteht man nach dem Vorschlage von Reicher und Lenz die Dicke der Gewebeschicht, welche man durchstrahlen muß, um den Ort der gewollten therapeutischen Wirkung zu erreichen.

1. um wieviel die Intensität zunimmt, bei Annäherung um $^1/_6$ der Fokaldistanz,

2. wie weit (in Bruchteilen der Fokaldistanz) sich ein Punkt aus dem Zentrum gegen eine der Strahlenquellen bewegen kann, bis die Intensität um $20\,^0/_0$ zugenommen hat.

Tabelle V.

Zahl der Strahlenquellen	Zunahme der Intensität bei Annäherung an die Strahlenquelle um $^1/_6$ der Fokaldistanz	Intensitätsbreite von $20\,^0/_0$ in der Strahlenrichtung ausgedrückt in Bruchteilen der Fokaldistanz
1	$14^1/_2\,^0/_0$	$10\,^0/_0$
2	$8\,^0/_0$	$25\,^0/_0$
3	$4\,^0/_0$	$28\,^0/_0$
4	$3\,^0/_0$	$35\,^0/_0$
∞	$2{,}8\,^0/_0$	$41\,^0/_0$

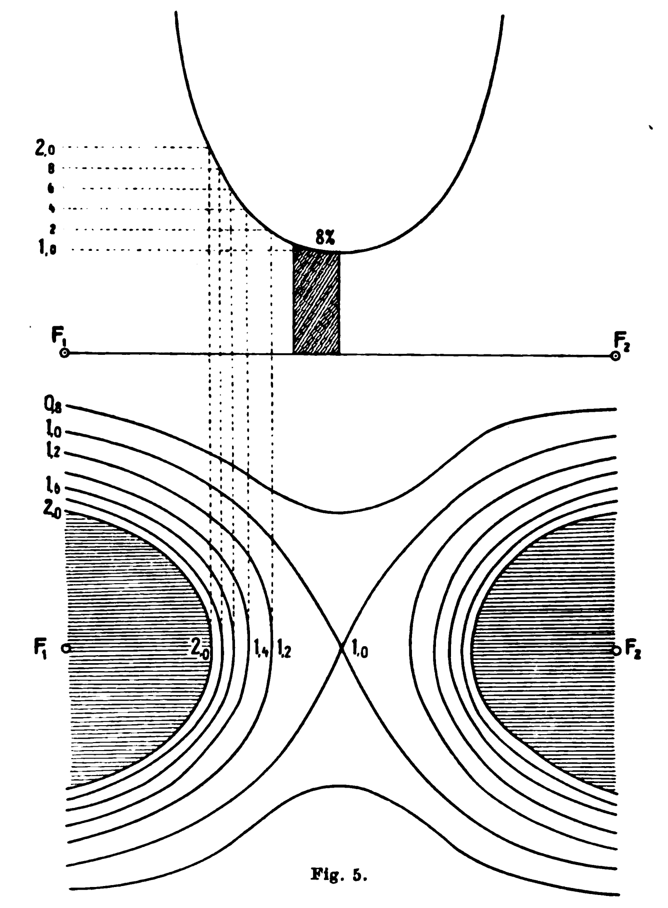


Fig. 5.

Aus der zweiten Kolonne dieser Tabelle ersieht man, daß die Verkleinerung der Fokaldistanz um $^1/_6$ die Intensität um so weniger ändert, je mehr Strahlenquellen aufgestellt sind.

Das gleiche, nur in anderer Form, sagt die dritte Kolonne: Zur Vergrößerung der Intensität um $20\,^0/_0$ ihres Wertes muß vom Zentrum aus in der Strahlenrichtung ein um so größerer Bruchteil der Fokaldistanz durchwandert werden, je mehr Strahlenquellen vorhanden sind.

Die letzte Zeile mit dem Zeichen ∞ bedeutet, daß man sich unendlich viele Strahlenquellen in kreisförmiger Anordnung, d. h. einen leuchtenden Kreis, vorstellen solle. Das von einem solchen geschaffene Feld wird in Fig. 8 dargestellt. Dieser rein theoretisch interessante Fall ist deshalb mit aufgeführt worden, weil man daraus ersieht, daß eine weitere Vermehrung der Strahlenquellen die Homogenität nicht mehr wesentlich steigern könnte. Denn die Variation für $^1/_6$ der Fokaldistanz, welche bei vier Strahlenquellen bereits auf $3\,^0/_0$ gesunken ist, kann bei unendlich vielen Strahlenquellen nicht weiter als auf $2{,}8\,^0/_0$ sinken. Oder, anders ausgedrückt, die Feldbreite für eine Intensitätszunahme von $20\,^0/_0$, die bei vier Röhren bereits auf $35\,^0/_0$ der Fokaldistanz angewachsen ist, kann bei unendlich vielen Röhren nur noch bis auf $41\,^0/_0$ der Fokaldistanz steigen.

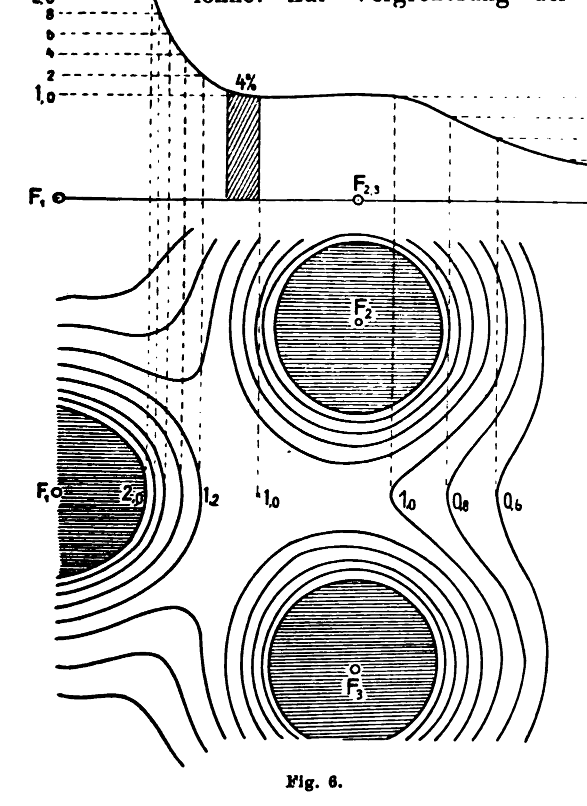


Fig. 6.

Daraus soll man nun aber nicht etwa ableiten, die Bestrahlung eines tiefen Herdes durch mehr als vier Hautstellen habe keinen Zweck. Diese Maßnahme soll ja nicht nur der Homogenität, sondern direkt der Hautschonung dienen. Je mehr verschiedene Hautpartien aber für die gleiche Tiefenwirkung herangezogen werden können, um so besser ist natürlich die Schonung der einzelnen Hautstelle gewährleistet. Dies wird erreicht durch die Abblendung der übrigen Einfallspforten, eine Komplikation für die geometrische Darstellung, die in den besprochenen Figuren natürlich nicht zum Ausdruck kommt.

2. Viel wichtiger, aber auch schwieriger zu beurteilen ist der Einfluß der Absorption auf das Intensitätsfeld. Wichtiger deshalb, weil die Änderung der Feldstärke durch die Absorption viel größer ist, als durch die Dispersion. Schwieriger deshalb, weil die Ver-

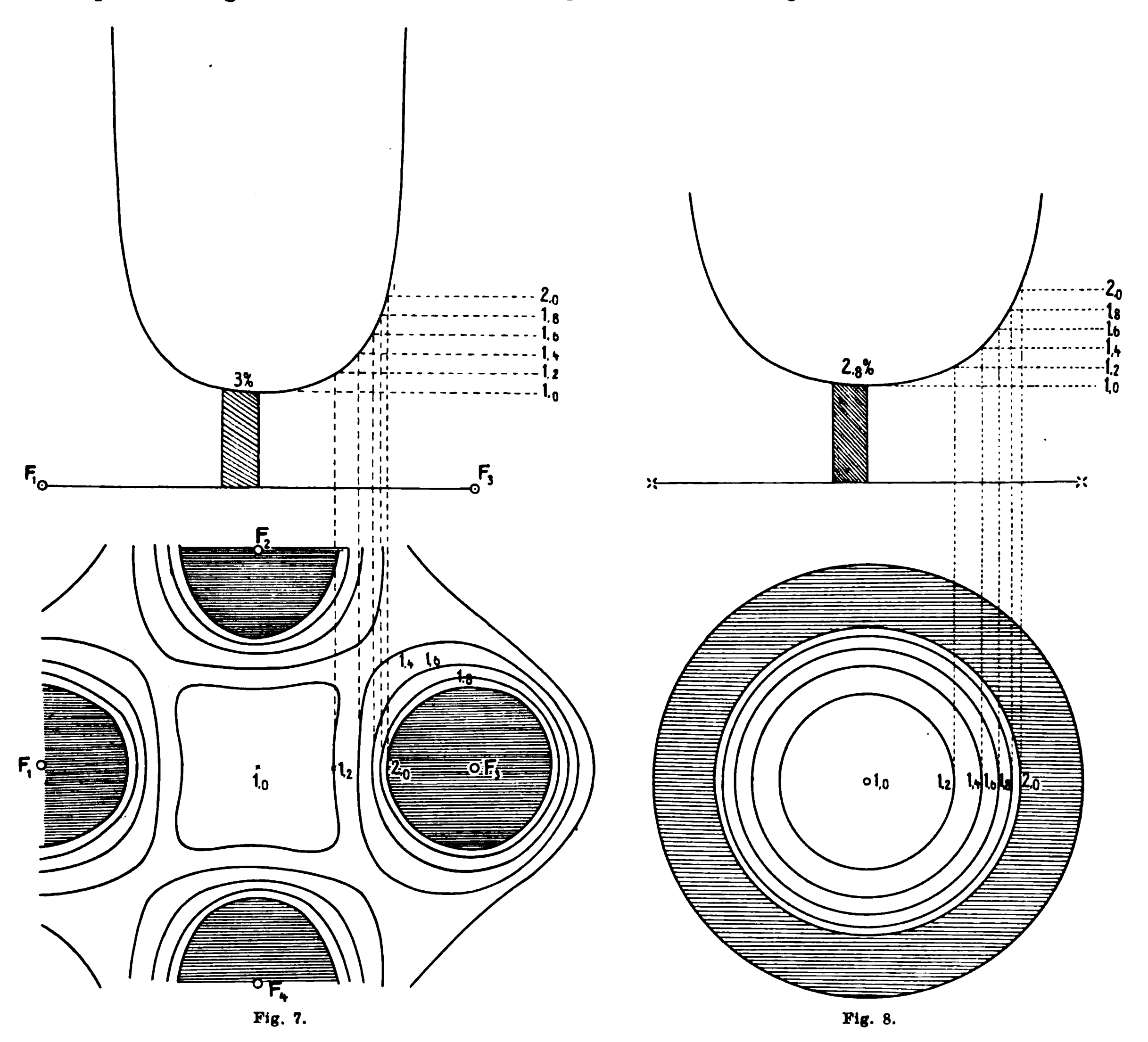


Fig. 7. Fig. 8.

änderung der Absorptionsverhältnisse zugleich auch die Größe der Dosis verändert, denn die Dosis hängt nicht von der auffallenden, sondern von der absorbierten Röntgenenergie ab.

Anstatt zum Beweis des Gesagten uns mit allgemeinen Betrachtungen aufzuhalten, wollen wir gleich einige konkrete Beispiele herausgreifen. Wir bestrahlen einen Körper, in dessen Tiefe eine biologische Wirkung erzielt werden soll. Diese Stelle in der Tiefe ist in den Figuren 9—12 mit T bezeichnet, während H die Hautoberfläche bedeutet. Die schraffierte Fläche kennzeichnet die „Überschicht". Der Fokus, F, der Röhre ist so gewählt, daß die Fokus-Haut-Distanz das Fünffache der Überschicht beträgt. Der Härtegrad ist so ausgesucht,

daß die Halbwertschicht gleich ist der Überschicht. Die Figuren sind für die vorhin beschriebenen Fälle von 1, 2, 3 und 4 Röhren gezeichnet.

Die ausgezogene Linie stellt jeweilen den Verlauf der Intensität unter dem vereinigten Einfluß von Dispersion und Absorption dar, während die punktierte Linie angibt, wie die Intensität sich verhalten würde, wenn kein absorbierendes Material vorhanden wäre.

Man sieht nun in allen vier Figuren ohne weiteres, wieviel mehr die Intensität infolge der Absorption, als infolge der Dispersion abnimmt. Auch die Ausgleichung des Feldes, die durch Verwendung verschiedener Einfallspforten tatsächlich erreicht wird, steht weit zurück gegenüber dem steilen Abfall der Intensität, welcher durch die Absorption — ob eine Röhre oder vier — erzwungen wird.

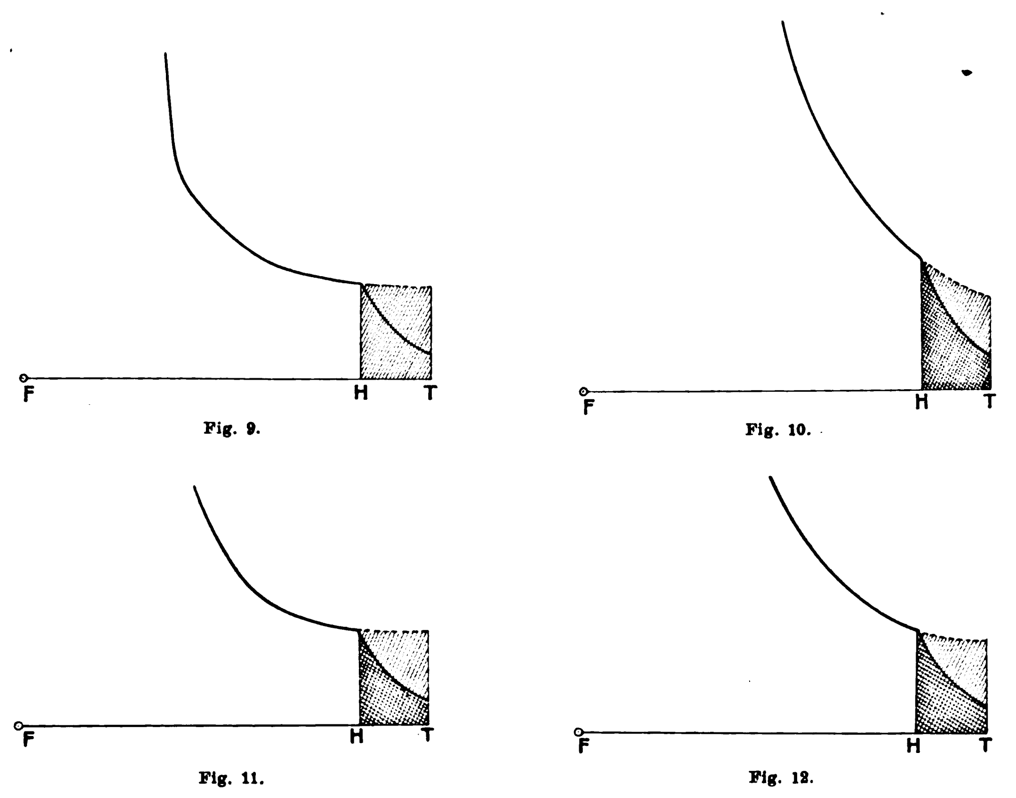


Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Daraus müssen wir den Schluß ziehen, daß die Auswahl der richtigen Strahlenqualität weit wichtiger ist, als die Auswahl der richtigen Fokaldistanz, solange man mit ihr wenigstens nicht merklich unter die fünffache Überschicht heruntergeht.

Eine eingehendere Besprechung dieser Frage gehört jedoch in das folgende Kapitel.

III. Die Halbwertregel.

Wenn Dessauer schon in seiner ersten Veröffentlichung über Tiefentherapie[1]) eine möglichst harte Strahlung verlangt hat, so ist vom praktischen Standpunkte durchaus nichts dagegen einzuwenden, denn in weitaus den meisten Fällen, die für Tiefentherapie in Betracht kommen, erhält man mit der härtesten unter den technisch einstweilen herstellbaren Strahlungen die stärkste Tiefenwirkung.

Grundsätzlich unrichtig ist aber heute noch der Zusammenhang, welchen der Autor mit der Forderung der „Homogeneität" aufstellt. Möglichste Homogeneität wäre allerdings die einzig richtige Forderung, wenn die Dosis der Intensität proportional wäre. Das ist sie aber tatsächlich nicht, sondern sie ist dem Quotienten aus der Intensität und der Halbwertschicht

[1]) Beiträge zur Bestrahlung tiefliegender Prozesse. Med. Klinik, 1905, Nr. 21 u. 22.



proportional oder, wenn man vorzieht, dem Produkte aus der Intensität und dem Absorptionskoeffizienten.

Fängt man mit den weichsten Strahlen an und geht zu immer härteren über, so wächst die Intensität in der Tiefe anfänglich rascher als die Halbwertschicht, so daß der Quotient dieser beiden Größen zunehmen muß und die Dosis somit größer wird. Geht man aber mit dem Härtegrad noch weiter hinauf, so nimmt schließlich die Intensität in der Tiefe nur noch wenig zu, während die Halbwertschicht stetig wächst. Dann aber muß der Quotient dieser beiden Größen wieder abnehmen. Die Tiefendosis wird wieder kleiner. Je mehr das Feld sich der Homogenität nähert, desto kleiner wird die Dosis.

Daraus ergibt sich mit logischer Notwendigkeit, daß es stets eine bestimmte Strahlenqualität geben muß, bei welcher die Tiefendosis am größten ist. Die quantitative Beurteilung dieser Aufgabe hat dann auf die bekannte Halbwertregel geführt. Dieselbe hat zwei Formen, eine mathematisch exakte und eine für die Praxis vereinfachte.

Exakte Form, Halbwertgesetz:

Bei gegebener Oberflächenenergie einer homogenen Strahlung wird die Tiefendosis ein Maximum, wenn die Halbwertschicht der Strahlung gleich ist $^7/_{10}$ der Überschicht oder, mit anderen Worten, wenn die Überschicht von der einfallenden Strahlung $^5/_8$ absorbiert und $^3/_8$ an die Stelle der gewollten Wirkung gelangen läßt.

Für die Praxis vereinfachte Halbwertregel:

Die günstigste Tiefenwirkung erhält man mit derjenigen Strahlung, deren Halbwertschicht gleich ist der Überschicht.

Diese vereinfachte Halbwertregel hat einen Nachteil: Sie ist nicht streng exakt, indem sie eine Dosis bedingt, welche um 6% kleiner ist, als man sie mit der strengen Regel erhalten würde.

Diesem Verlust von 6% an Tiefenwirkung stehen nun aber folgende Vorteile gegenüber:

1. Die Regel ist leichter zu behalten.
2. Die Hautdosis wird um 30% verkleinert, also um das Fünffache des Verlustes an Tiefenwirkung.
3. Die Regel ist nicht nur auf homogene Strahlen, sondern auch auf Strahlengemische anwendbar.

In der soeben erschienenen IV. Auflage der „Röntgentechnik" von Albers-Schönberg sagt Walter auf S. 96 mit vollem Recht:

„Gegen das Prinzip der Christenskala ist nun aber das einzuwenden, daß sie auf das im Grunde genommen nicht richtige Absorptionsgesetz 5 (nämlich für die homogene Strahlung Verf.) aufgebaut ist, da nämlich die Halbwertschicht, wie S. 44 näher ausgeführt wurde, auch für die gleiche Strahlenhärte keine konstante Größe darstellt, sondern um so größer wird, je tiefer die Strahlung in den Körper eindringt."

Diese Schwäche meiner Entwicklung habe ich wohl gekannt, konnte mich aber bisher nicht entschließen, sie ausführlich zu besprechen, um nicht die an und für sich schon etwas verwickelten Verhältnisse noch mehr zu komplizieren. Da die Frage aber wichtig genug ist, so soll sie im folgenden eine ausführliche Behandlung erfahren.

Zu diesem Zwecke ist in Fig. 13 die Absorptionskurve der gemischten Strahlung aus Fig. 1 mit verschiedenen Halbwertschichten aufgetragen. Die Halbwertschichten sind mit a und die Überschicht ist mit w bezeichnet. So bedeutet z. B. $a = w/_2$ diejenige Strahlung, deren Halbwertschicht gleich ist der halben Überschicht usw. Die rechts von der Grenze der Überschicht angebrachten Dreiecke messen die Größe der Tiefendosis.

Man überzeugt sich ohne weiteres, daß das Dreieck, das mit $a = w$ bezeichnet ist, die größte Höhe hat.

Dabei wird allerdings vorausgesetzt, daß bei Zunahme des Härtegrades die Heterogeneität die gleiche bleibt. Aus den Zahlen von Perthes ist aber zu entnehmen, daß mit zunehmender Härte die Strahlungen sich mehr der Homogeneität nähern. Würde man dies berücksichtigen, so müßte das Maximum der Tiefenwirkung bei einer etwas weicheren Strahlung liegen. Die folgende Entwicklung wird dies klarlegen.

Solange man an der Vorstellung des „Strahlengemisches“ und der Erklärung der Strahlenhärtung als „Filtrierung“ festhält, ist die analytische Behandlung der vorliegenden Frage außerordentlich kompliziert. Sie vereinfacht sich aber bedeutend, wenn man sich nur an die Tatsache der Strahlenhärtung hält und für die tatsächlich beobachteten Absorptionsverhältnisse eine empirische Formel aufstellt.

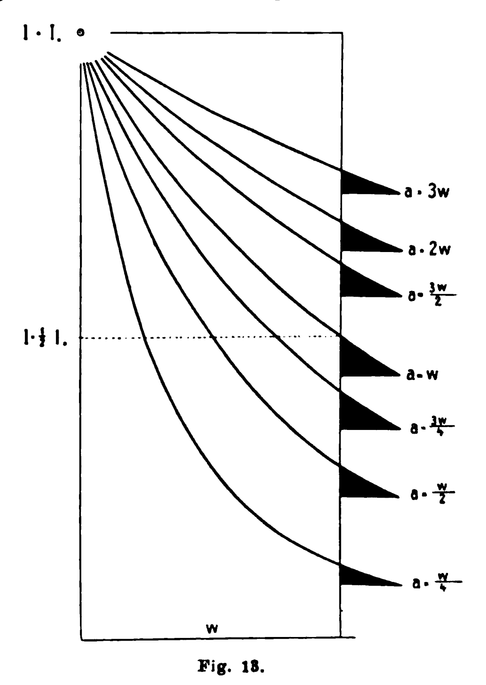


Fig. 18.

Hält man sich als wichtigste Abweichung vom Exponentialgesetz die Zunahme der Halbwertschicht mit der Tiefe vor Augen, so wird man die Größe a nicht mehr als eine Konstante auffassen dürfen, sondern als eine Größe, die mit zunehmender Tiefe (x) auch zunimmt. Am einfachsten kann dieser Zusammenhang durch eine lineare Gleichung ausgedrückt werden:

$$a = b + A \cdot x \tag{6}$$

und damit geht Gleichung (1) über in

$$J = J_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{b + A \cdot x}} \tag{7}$$

Vergleicht man die aus dieser Gleichung abgeleitete Absorptionskurve mit der aus Gleichung (2) abgeleiteten Fig. 1, so ergibt sich für A der Wert 0,09, und die empirische Kurve schmiegt sich der exakten mit großer Genauigkeit an, so daß die Einführung der empirischen Formel (7) für praktische Zwecke durchaus gerechtfertigt ist.

Die Dosis in der Tiefe w ist dann proportional der Größe

$$-\left(\frac{d\, I}{d\, x}\right)_{x\, \cdot\, w} = \frac{b \cdot \mathrm{Log}\,(2)}{(b + A \cdot w)^2} \cdot \frac{1}{2}^{\frac{x}{b + A \cdot w}} \tag{8}$$

Es muß deshalb der Härtegrad so ausgesucht werden, daß die Funktion

$$f = \frac{b}{(b + A \cdot w)^2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{b + A \cdot w}} \tag{9}$$

ein Maximum wird.

Nun fragt es sich nur, ob bloß die Größe b oder auch der Koeffizient A vom Härtegrad abhängig sei. A ist der „Härtungskoeffizient“, während b die „Oberflächenhalbwertschicht“ bedeutet, d. h. diejenige Halbwertschicht, welche eine homogene Strahlung mit gleicher Härte an der Oberfläche hat.

Berücksichtigt man die Perthesschen Zahlen, nach welchen die Härtung für solche Strahlungen geringer ausfällt, die von Hause aus schon hart sind, so wird man die Vergrößerung des Härtegrades bei der Absorption nur durch eine Vergrößerung von b zum Ausdruck bringen. Wächst nämlich b bei gleichbleibendem A [1]), so bringt die gleiche Vergrößerung der absorbierenden Schicht, x, bei harten Strahlen (großes b) eine geringere prozentuale Vergrößerung der Halbwertschicht hervor.

[1]) Nach Tabelle IV müßte A sogar abnehmen, wenn die Härte zunimmt; wir haben jedoch von dieser Komplikation abgesehen.

Unter dieser Voraussetzung muß also der Differentialquotient von f nach b gleich Null werden. Das gibt:

$$0 = \frac{1}{b} - \frac{2}{b + A \cdot w} + \frac{w \cdot \log(2)}{(b + A \cdot w)^2} \tag{10}$$

woraus

$$b = w \cdot \log(2) \cdot \frac{1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2A}{\lg 2}\right)^2}}{} \tag{11}$$

Nun ist $\log(2) = 0{,}69$ und in unserem Beispiel $A = 0{,}09$. Damit wird die Wurzel 1,034 und

$$b = w \cdot 0{,}71 \tag{12}$$

Berechnet man aus Gleichung (7) die erste Halbwertschicht dieser Strahlung, so findet man

$$a_1 = \frac{b}{1 - A}$$

oder in unserem Beispiel für $A = 0{,}09$

$$a_1 = b \cdot 1{,}1$$

oder nach Gleichung (12)

$$a_1 = w \cdot 0{,}8 \tag{13}$$

D. h. die günstigste Halbwertschicht liegt etwas höher als der theoretisch günstigste Wert $w \cdot 0{,}7$ und etwas tiefer als der praktische empfehlenswerteste Wert w. Die aus anderen Gründen sowieso empfehlenswerte Erhöhung von $w \cdot 0{,}7$ auf w übersteigt also nicht die theoretisch notwendige Korrektur für die Heterogeneität der Strahlung.

Zum Schluß sind nun aber noch einige Bemerkungen über die Bedeutung der Halbwertregel notwendig.

Obgleich die Dessauersche Forderung einer möglichst großen Homogeneität des Feldes grundsätzlich unrichtig ist, weil eben die Dosis nicht von der Intensität allein, sondern von deren Quotienten mit der Halbwertschicht abhängt, so muß doch für die meisten Aufgaben der Tiefentherapie der Schluß gezogen werden, die günstigste Strahlung sei die möglichst harte. Es rührt dies daher, daß diejenigen hohen Härtegrade, welche nach der Halbwertregel als zu hoch bezeichnet werden müßten, mit unseren heutigen technischen Mitteln überhaupt nicht herstellbar sind.

Die in der Einleitung unter 2 aufgeführte Überlegung, welche die Notwendigkeit eines „mittleren" Härtegrades für die Tiefentherapie erweist, hat mehrfach zu der falschen Vorstellung geführt, als handle es sich dabei um diejenige Strahlenqualität, welche im tagtäglichen Sprachgebrauch als eine „mittlere" bezeichnet wird. Einer der Hauptverfechter dieser Ansicht ist Loose[1]).

Welches aber diese mittlere Härte ist, das bestimmt die Halbwertregel, und wenn die durch sie geforderte Härte oberhalb des technisch Möglichen liegt, so kann es sich eben nicht mehr um die mittleren Laboratoriumswerte, sondern nur um möglichst harte Strahlen handeln.

Die heute weit verbreitete „Röntgentiefentherapie" von Gauß und Lembke bringt manche vom physikalischen Standpunkt anfechtbare Dinge, so z. B. die Angabe (S. 173), daß durch Ischämie die Absorption vermindert werde[2]).

---

[1]) Loose, „Meine Erfahrung in der gynäkologischen Röntgentherapie". Fortschritte, Bd. XIX, H. 5. Hier steht auf S. 309: „Ich schließe mich völlig der Meinung derer an, die die harte und extrem harte Strahlung verwerfen. Es kommt nicht darauf an, große Massen harter Strahlen in forcierter, womöglich fanatischer Weise durch die Ovarien hindurchzujagen, sondern ein gewisses Quantum Röntgenstrahlen in ihnen zur Absorption zu bringen, und dafür kann einzig und allein die mittlere Qualität in Frage kommen."

[2]) „Gleichzeitig sorgt die starke Ischämie der Mucosa dafür, daß die Strahlen glatt nach der Tiefe des Gewebes passieren."

Weil der Fehlschluß, auf welchem diese Auffassung beruht, immer und immer wieder angetroffen wird, muß ich auch hier auf den Fehler aufmerksam machen und verweise auf die Begründung meines Einwandes unten auf S. 113 meiner „Messung und Dosierung".

Ganz besonders aber muß ich vor einer falschen Auslegung der Halbwertregel warnen, die in den Ausführungen dieser Autoren liegt oder zu liegen scheint. Wir lesen auf S. 61 der „Röntgentiefentherapie" wörtlich folgendes:

„Nehmen wir dagegen die Lage der Ovarien als unbekannt oder variabel an, so würde es uns mit der Verwendung zweckmäßig gewählter, verschieden dicker Filter gelingen können, wenigstens mit einem der verwendeten Filter eine wirksame Dosis sicher an den gewünschten Ort zu bringen. Dann würden vielleicht bei Gebrauch dreier Filter, die zwei von ihnen zugehörigen maximalen Tiefendosen vor oder hinter dem Ziel einschlagen[1]) der dem dritten, der richtigen Tiefe entsprechende Schuß dafür aber direkt im Ziel sitzen."

Eine solche Darstellung muß den Eindruck erwecken, als ob auf der Bahn der Röntgenstrahlen durch den Körper irgendwo ein Maximum der Wirkung läge, welches durch Auswahl der richtigen Strahlenquantität in die gewollte Tiefe verlegt werden kann. Das ist nun aber durchaus nicht der Fall. Je weiter wir in die Tiefe vordringen, desto schwächer wird die Intensität und auch die Dosis.

Für den Mathematiker wird der Irrtum sofort verständlich, wenn ich sage, die Dosis müsse nach a, nicht nach x diffentiiert werden. Als Funktion von a hat die Dosis ein Maximum, als Funktion von x hat sie keines.

Die Erklärung in Worten ist weitläufiger. Die Frage ist aber wichtig genug, um eine noch etwas eingehendere Behandlung zu rechtfertigen.

Zwei Dinge vor allem müssen wir auseinanderhalten: die Aufgabe der Röhrenschonung und die Aufgabe der Hautschonung. Gewiß ist die Hautschonung für den Patienten die weit wichtigere Forderung, also auch für uns, wenn uns die salus aegroti prima lex ist. Aber wenn wir nicht auch die Forderung der Röhrenschonung bis zu einem gewissen Grade berücksichtigen, so hört die Tiefentherapie überhaupt auf.

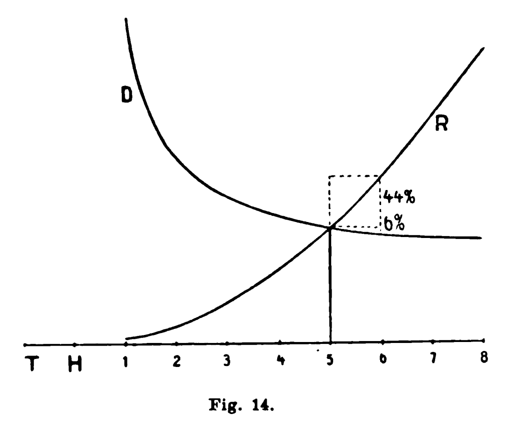


Fig. 14.

Wie sich die beiden Forderungen gegeneinander verhalten, geht am deutlichsten aus Fig. 14 hervor. In dem Punkte, da die beiden Kurven sich schneiden, beträgt die Fokushautdistanz das Fünffache der Überschicht; d. h. die Fokaldistanz des in der Tiefe gelegenen Elementes verhält sich zu der Fokaldistanz der Hautoberfläche wie 6 : 5. Vergrößert man die Fokaldistanz, so nimmt der Verbrauch von Röntgenenergie zu (Kurve R); dafür nimmt aber der Dispersionsquotient ab (Kurve D). Verkleinert man die Fokaldistanz, so nimmt der Dispersionsquotient zu, bei gleichzeitiger Abnahme des Energieverbrauches. Da es sich hier nicht um verschiedene Härtegrade handelt, so kommt dem Dispersionsquotienten die gleiche Bedeutung wie dem Dosenquotienten zu.

Aber auch hier soll man nicht nur qualitativ, sondern quantitativ argumentieren, wenn man sich ein richtiges Urteil bilden will. Geht man z. B. mit der Fokushautdistanz von der fünffachen zu der sechsfachen Überschicht über, so verbraucht man um 44% mehr Röntgenenergie und gewinnt nur 6% an Hautschonung. Mein Vorschlag, die Fokushautdistanz gleich der fünffachen Überschicht zu wählen, trägt also gewiß der Haut weit mehr Rechnung als der Röntgenröhre.

Nun verlangt aber die Aufgabe der gleichzeitig bestmöglichen Schonung der Haut und

[1]) Von mir gesperrt. C.

der Röhre nicht bloß die Festsetzung der günstigsten Fokaldistanz, sondern auch die Auswahl der günstigsten Strahlenqualität.

Berücksichtigen wir nur die Hautschonung, so müssen wir die härteste uns zur Verfügung stehende Strahlung wählen; denn der Dosenquotient ist um so kleiner, je härter die Strahlung ist.

Zur leichteren Veranschaulichung habe ich auf Tafel V die Dosenquotienten[1]) von 1,5 bis 10 eingetragen. Die Tiefe eines Elementes unter der Hautoberfläche ist mit x bezeichnet und auf der horizontalen Skala am unteren Rande der Figur abgetragen. So bedeutet z. B. $x = 3$ ein Element, welches 3 cm unter der Hautoberfläche liegt.

Die vertikale Skala am linken Rande der Figur stellt die Strahlenqualitäten dar. So bedeutet z. B. $a = 2$, daß man mit einer 2 cm-Strahlung arbeitet.

Sucht man nun in der Figur den Punkt, welcher der Abszisse $x = 3$ und der Ordinate $a = 2$ entspricht, so liegt derselbe etwas höher als der punktierte Strahl, der am rechten Rande der Figur mit $Q = 3$ bezeichnet ist. Das will sagen; wenn man ein Element 3 cm unter der Haut mit einer 2 cm-Strahlung bestrahlt, so ist der Dosenquotient gleich 3, d. h. die Haut erhält (abgesehen von der Dispersion) eine dreimal so große Dosis, wie die Tiefe von 3 cm.

In der gleichen Figur sind aber nicht nur die Dosenquotienten, sondern auch die Dosen selbst eingetragen.

Diese zweite Darstellung bezweckt eine übersichtliche Beurteilung des zweiten Teiles unserer Aufgabe, der Röhrenschonung. Wir gehen von der Voraussetzung aus, daß uns eine bestimmte Röntgenenergie zur Verfügung steht, über welche wir nicht hinausgehen, um die Röhre nicht zu verderben. Außerdem stellen wir ein für alle Male auf die gleiche Fokaldistanz ein. Dann haben wir auf diesen Faktor weiter nicht Rücksicht zu nehmen.

Wir wollen nun die Dosis, welche diese Energiemenge, in Form einer 1 cm-Strahlung verabreicht, auf der Haut erzeugt, mit 10 bezeichnen, worunter man sich eine beliebige Einheit vorstellen kann, vorausgesetzt, daß man sie definiert als die in der Volumeinheit absorbierte Röntgenenergiemenge.

Da nun die Dosis der Halbwertschicht umgekehrt proportional ist, so erzeugt die gleiche auffallende Energie in Form einer 2 cm-Strahlung nur noch die halbe Dosis, also 5, und in Form einer 2,5 cm-Strahlung die Dosis 4 usw.

Die in der Figur ausgezogenen Kurven verbinden alle diejenigen Punkte, welche die gleiche Dosis erhalten. Nehmen wir als Beispiel die mit 4 bezeichnete Kurve. Diese schneidet die Oberfläche ($x = o$) im Punkte $a = 2,5$. Das heißt die Dosis 4 erhält man auf der Oberfläche mit der 2,5 cm-Strahlung. Sie trifft die Tiefe $x = 1$ im Punkte $a = 1,65$. Das heißt die gleiche Dosis 4 erhält man in 1 cm Tiefe mit der 1,65 cm-Strahlung. Weiter liegt der Punkt $x = 1,2$, $a = 1,4$ ebenfalls auf der Kurve 4. Das heißt man erhält in 1,2 cm Tiefe die gleiche Dosis 4 mit der 1,4 cm-Strahlung.

Verfolgt man die Kurve über diesen Punkt hinaus, so sieht man, daß sie weiter unten wieder nach links umbiegt und die Senkrechte über dem Punkte $x = 1,2$ nochmals erreicht, nämlich auf der Höhe $a = 0,5$ cm. Man kann also die Dosis 4 in der Tiefe von 1,2 cm unter der Hautoberfläche ebensogut mit der 5 mm-Strahlung wie mit der 1,4 cm-Strahlung verabfolgen.

Es ist dies eine Tatsache, auf die schon Meyer und Ritter[2]) hingewiesen haben. Nur ist dabei auf den einen wichtigen Unterschied aufmerksam zu machen, daß das erstemal der Punkt auf dem Strahl $Q = 5$ und das zweitemal der Punkt nahe bei dem Strahl $Q = 1,5$ liegt. Die Hautschonung ist als im zweiten Falle weit besser gewährleistet als im ersten. Die entsprechenden Belastungen der Haut verhalten sich wie 5 : 1,5 oder wie 10 zu 3.

---

[1]) Auch hier wieder unter Weglassung des Faktors für die Dispersion, weil wir ja im Folgenden nur den Einfluß des Härtegrades studieren wollen.

[2]) Experimentelle Untersuchungen zur biologischen Strahlenwirkung. Strahlentherapie, Bd. I, H. 1 und 2, S. 172ff. Die betreffende Stelle findet sich unten auf S. 175.

Ein durchaus analoges Verhalten zeigen alle diese Dosenkurven. Sie haben alle einen nach rechts gerichteten Scheitel. Alle diese Scheitelpunkte liegen auf einem Strahl, der in der Figur zwischen $Q = 2{,}5$ und $Q = 3$ eingezeichnet ist. Seine Gleichung

$$7x = 10a$$

entspricht dem exakten Halbwertgesetz (s. S. 16).

Aus dieser Form der Kurven ersieht man, daß es ein Ding der Unmöglichkeit ist, auch unter beliebiger Auswahl der Strahlenqualität, mehr als eine beschränkte Dosis in der Tiefe zu verabfolgen.

So reicht z. B. die Kurve 3 bis in die Tiefe von 1,8 cm, die Kurve 2 bis knapp 2,7 cm und nur die Kurve 1 bis zur Tiefe von 5 cm und etwas darüber hinaus.

Oder nehmen wir als Beispiel die Tiefe von 3 cm unter der Hautoberfläche. Steigen wir also in der Figur vom Punkte $x = 3$ cm senkrecht hinauf, so stoßen wir zuerst auf die Kurve 1, dann $1^1/_4$, $1^1/_2$ und $1^3/_4$. Gleich nachher wird die Senkrechte über $x = 3$ cm von der Kurve $1^3/_4$ nochmals geschnitten, dann wieder von $1^1/_2$ und wenn die Zeichnung weiter nach oben fortgesetzt wäre, auch noch von $1^1/_4$ und von 1.

Man kann also in der Tiefe von 3 cm mit der gegebenen Röntgenenergie, je nach Auswahl der Strahlenqualität, die Dosen 1, $1^1/_4$, $1^1/_2$ und $1^3/_4$ verabfolgen, unmöglich aber die Dosis 2 oder eine noch höhere. Denn alle Kurven, welche höhere Nummern tragen, haben ihren Scheitel links von der Senkrechten über $x = 3$, sie schneiden dieselbe überhaupt nicht.

Wenn wir nun die zu Gebote stehende Röntgenenergie nach Möglichkeit ausnützen wollen, so werden wir den Härtegrad so auswählen, daß wenigstens die größtmögliche dieser Dosen erreicht wird, also in unserem Beispiel $1^3/_4$. Suchen wir die Schnittpunkte der Kurve $1^3/_4$ mit der Senkrechten über $x = 3$, so finden wir deren zwei, nämlich auf der Höhe $a = 1{,}7$ cm und auf der Höhe $a = 2{,}5$ cm. Man kann also das gewünschte Resultat mit zwei verschiedenen Strahlungen erreichen, mit der 1,7-cm-Strahlung und mit der 2,5-cm-Strahlung. Wir werden aber mit Rücksicht auf die Haut die 2,5-cm-Strahlung vorziehen, denn der entsprechende Schnittpunkt liegt zwischen den Strahlen $Q = 2$ und $Q = 2{,}5$, während der andere Punkt zwischen den Strahlen $Q = 3$ und $Q = 4$ liegt. Wenn wir aber die gleiche Tiefenwirkung auf zwei verschiedene Arten erreichen können, das eine Mal mit einem Dosenquotienten von 2,3 und das andere Mal mit einem solchen von 3,5, so können wir über die besser geeignete Strahlenqualität nicht mehr im Zweifel sein.

Nun wollen wir diese Ergebnisse noch mit unserer Halbwertregel vergleichen. Auch diese ist ja nicht auf dem Grundsatze der Hautschonung, sondern der Röhrenschonung aufgebaut. Es handelte sich dabei um die Lösung der Aufgabe, mit einer gegebenen Röntgenenergiemenge die größtmögliche Tiefenwirkung zu erreichen.

Nach der streng mathematischen Form des Gesetzes sollte man $a = x \cdot 0{,}7$ wählen. Wenn wir uns in der Tiefe von 3 cm befinden, müßte die Halbwertschicht 2,1 cm betragen. Man sieht in der Tat, daß der Scheitel der Kurve auf der Höhe 2,1 ein ganz klein wenig weiter rechts liegt als die Senkrechte über $x = 3$ cm. Man würde also mit der 2,1-cm-Strahlung eine etwas größere Dosis als $1^3/_4$ in der Tiefe von 3 cm erzielen. Der Gewinn ist aber verschwindend klein, wie man sich aus der Figur überzeugen wird. Außerdem würden wir damit auf einen Dosenquotienten von 2,7 geraten, was gegenüber 2,3 keine Verbesserung wäre.

Folgen wir jetzt unserer vereinfachten Halbwertregel, wonach einfach $a = x$ sein soll, so müssen wir für die Tiefe von 3 cm unter der Hautoberfläche die 3-cm-Strahlung auswählen. Nun liegt allerdings der Punkt $a = 3$ cm, $x = 3$ cm etwas rechts von der Kurve $1^3/_4$. Die Dosis wird also etwas kleiner ausfallen als $1^3/_4$, aber auch wieder nur um einen kleinen Betrag, wie aus der Figur zu ersehen ist. Dafür geraten wir auf den Strahl $Q = 2$, d. h. der Dosenquotient geht auf 2 herunter, wir müssen die Haut nur noch doppelt so stark belasten wie die Tiefe, während wir nach dem strengen Halbwertgesetze den Dosenquotienten auf 2,7, also um volle 35 % seines Wertes erhöhen würden.

Ganz besonders deutlich erkennt man in dieser Figur die Beziehungen zwischen den beiden Forderungen der Hautschonung und der Röhrenschonung. So kann man z. B. in der Tiefe von 2 cm nach unserer vereinfachten Halbwertregel mit der 2-cm-Strahlung die Dosis 2,5 verabfolgen. Dabei ist, wie stets bei Befolgung dieser Regel, der Dosenquotient Q = 2. (Abgesehen stets von der Dispersionskorrektur!) Nun könnte man ja aus Rücksicht auf die Haut den Dosenquotienten 1,5 vorziehen, bekäme dann aber nur noch die Dosis 2 und müßte überdies eine 3,4-cm-Strahlung anwenden, eine Forderung, die einstweilen noch außer dem Bereich des Möglichen liegt.

Soviel aber sieht man aus der Figur auf den ersten Blick, daß man nicht zu fürchten braucht, die Dosis „schlage hinter dem Ziel ein". Denn man kann von irgendeinem Punkte der Figur nach rechts, d. h. nach der Tiefe zu sich bewegen: stets gelangt man von höherwertigen Dosenkurven zu minderwertigen, wenn auch die Form dieser Kurven keine gerade einfache ist.

Man sieht aber aus der Figur, daß eine nicht ganz genaue Bestimmung des günstigsten Härtegrades, die Tiefendosis nicht wesentlich verändert. Bestrahlen wir z. B. ein Element in 2 cm Tiefe, anstatt mit der vorgeschriebenen 2-cm-Strahlung, mit einer 1,5-cm-Strahlung, so erhalten wir sogar noch eine etwas größere Dosis, etwa 2,7, allerdings unter Vergrößerung des Dosenquotienten von 2 auf 2,5. Nehmen wir dagegen die Strahlung zu hart, sagen wir 2,5 cm, anstatt 2 cm Halbwertschicht, so nimmt die Dosis nur etwa bis 2,3 ab und der Dosenquotient verbessert sich zudem von 2 etwa auf 1,8. Mit Rücksicht auf die Haut wird man also bei der Auswahl der Strahlenqualität den Fehler lieber im Sinne einer zu harten, als einer zu weichen Strahlung begehen.

Noch eine Richtigstellung der Ausführungen von Gauß und Lembke ist an dieser Stelle notwendig. Die Verfasser messen die Anzahl der Kienböckeinheiten, welche an der Oberfläche und in einer bestimmten Tiefe festzustellen sind, subtrahieren die beiden Zahlen und sagen, die Differenz sei in der Zwischenschicht absorbiert worden. Das ist grundsätzlich unrichtig.

Entweder mißt das Quantimeter die Flächenenergie, d. h. die auf die Flächeneinheit auffallende Röntgenenergiemenge. Dann ist die Differenz der gemessenen Größen, dividiert durch die Dicke der Schicht, gleich der mittleren Dosis in dieser Schicht. Aber dann darf man die auf der Oberfläche gemessene Kienböckzahl nicht mehr als „Oberflächendosis" bezeichnen, denn die Flächenenergie ist grundsätzlich verschieden von der Dosis. Sie ist vom Härtegrad unabhängig, im Gegensatz zu der Dosis.

Oder das Quantimeter mißt die Dosis. Dann aber darf man diese Größe nicht noch einmal nach der Tiefe differentiieren, sonst erhält man eben nicht mehr eine Dosis, sondern deren Differentialquotienten.

Das Studium der Tiefenwirkung ist gewiß keine einfache, sondern eine ziemlich verwickelte Aufgabe. Es handelt sich aber um die Beurteilung mancher praktisch wichtiger Dinge und deshalb können diese Probleme nicht umgangen werden. Ich hoffe, daß gerade die graphische Methode der Darstellung, wie ich sie in diesem Aufsatze nach Möglichkeit durchgeführt habe, manchem Leser besser verständlich sein wird, als Tabellen und analytische Formeln.

Die Insuffizienz der Valvula ileocoecalis im Röntgenbild.

Von

Dr. **Hans Dietlen,** Straßburg i. E.

(Hierzu Tafel I.)

Zu der unter gleichem Titel vor kurzem an gleicher Stelle erschienenen Arbeit Fr. M. Groedels möchte ich in folgendem Stellung nehmen.

Aus der Anatomie und Physiologie ist bekannt, daß die Bauhinsche Klappe bei Neugeborenen und Säuglingen insuffizient, bei Kindern und Erwachsenen im allgemeinen suffizient ist. Durch anatomische Erkrankungen der Klappe und durch starke Dehnung des Zoekum kann die Schlußfähigkeit verloren gehen.

Der erste, der sich meines Wissens experimentell mit der Frage der Schlußfähigkeit der Ileozoekalklappe befaßte, war A. von Genersich[1]). Er stellte bereits im Jahre 1893 zunächst an Leichen, dann aber auch an Lebenden fest, daß man bei genügend großen Klistieren (6—9 l) und bei einem Druck von 80—100 cm Wasser rückläufig durch die Bauhinsche Klappe bis in den Dünndarm, ja bis in den Magen gießen kann, bis schließlich Erbrechen erfolgt. Dauriac[2]) bestätigte im gleichen Jahre diese Beobachtungen über den Enterodiaklysmos und teilte mit, daß beim Übertritt von Wasser aus dem Zoekum ins Ileum geringfügige Schmerzen entstehen. Dann kam im Jahre 1897 und 1902 Max Herz mit seinen bereits von Groedel zitierten Untersuchungen und mit der Aufstellung eines eigenen Krankheitsbildes. O. Krauß[3]) wies gegenüber Herz darauf hin, daß man die Erscheinung der Insuffizienz der Klappe jederzeit durch starkes Aufblähen des Zoekums hervorrufen könne. Auch H. Weiß[4]) wandte sich gegen die Herzsche Aufstellung eines eigenen Krankheitsbildes und behauptete im Gegensatz zu Herz, daß die Valvula Bauhini nicht ein einfacher Ventilverschluß, sondern ein Sphinkterverschluß mit wechselnder rhythmischer Schließung und Öffnung sei.

Seither sind mir in der Literatur außer der ebenfalls von Groedel zitierten Mitteilung von Crämer keine weiteren Arbeiten über den Gegenstand bekannt geworden. Auffallend ist es, daß die Röntgenologen bislang der Frage so wenig Beachtung geschenkt haben. Doch scheint es Groedel entgangen zu sein, daß 1912 G. Schwarz[5]) mitteilte, daß man bei rektalen Kontrasteinläufen jedesmal das Ileum rückläufig füllen könne, wenn man während der Füllung des Zoekums leichte Effleurage desselben vornimmt. Ferner beobachteten Singer und Holzknecht[6]) bei Untersuchungen über den Kolonspasmus häufig ebenfalls das Symptom und waren geneigt, die Insuffizienz der Klappe mit dem gesteigerten Intestinaldruck bei Spasmus des distalen Kolons in Zusammenhang zu bringen.

Groedel selbst bringt in seiner Arbeit einige sehr beachtenswerte neue Gesichtspunkte, unter denen mir der Zusammenhang von chronischer Perityphlitis und Insuffizienz der Bauhinschen Klappe mit Schmerzanfällen, die durch die Insuffizienz entstehen sollen, besonders interessant erscheint.

Die Groedelsche Publikation veranlaßte mich, mein seit einigen Jahren gesammeltes eigenes Material über Insuffizienz der Bauhinschen Klappe unter dem neuen, von Groedel auf-

---

[1]) Le lavage du canal digestif. Progr. medic. XXI, 38.

[2]) Note sur l'irrigation totale et antiseptique du tube digestif. Progr. medic. XXI, 39.

[3]) Wiener Gesellschaft für innere Medizin 1902 (Ref. in Schmids Jahrbüchern Bd. 277, S. 251).

[4]) An gleicher Stelle.

[5]) Über Röntgendurchleuchtung des Dickdarms während des Einlaufes als Hilfsmittel zur Diagnose stenosierender Bildungen. Wiener klin. W. 1912, Nr. 16, S. 1076.

[6]) Die objektiven Symptome des chronischen Kolospasmus. Deutsche mediz. W. 1912, Nr. 23, S. 1084.



gestellten Gesichtspunkt zu prüfen. Der Übertritt von Kontrasteinläufen vom Zoekum in den Dünndarm ist mir bereits seit einer Reihe von Jahren aufgefallen. Inzwischen sind es 22 Fälle geworden, über die ich berichten kann. Diese kommen auf rund 100 Kontrasteinlaufuntersuchungen, die ich überhaupt vorgenommen habe, stellen mithin annähernd den 5. Teil dar. Dabei muß ich von vornherein bemerken, daß es, der Art meines Materials entsprechend, vorwiegend pathologische Fälle waren, die ich untersuchen konnte.

Bei den spärlichen ganz normalen Fällen, über die ich verfüge, habe ich bis jetzt nur einmal die Insuffizienz der Klappe beobachtet.

Als technische Bemerkung muß ich vorausschicken, daß ich in Rückenlage unter Kontrolle des Leuchtschirmes mit möglichst niedrigem Druck, der selten höher als 50 cm ist, langsam soviel Kontrasteinlauf einfließen lasse, bis das Zoekum deutlich gefüllt ist. In den meisten Fällen benötigt man dazu 1500 ccm, bei kleineren Leuten und engem Darm genügen oft schon 1000—1200 ccm. Bei diesem Vorgehen sieht man oft schon während der Durchleuchtung Kontrastmassen in den Dünndarm übertreten.

Gruppe I.

Fall 1. Frau S. 30 Jahre.

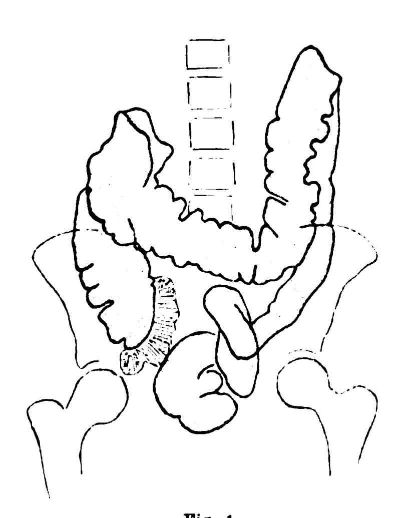
Bauchschmerzen seit vielen Jahren, speziell nach langem Gehen und Stehen; früher hartnäckig verstopft, jetzt Stuhl geregelt. Zusammenhang der Schmerzen mit bestimmten Verdauungsphasen nicht vorhanden. M. B. Punkt stark druckempfindlich. Stuhl o. B. Diagnose: Chronische Appendizitis.

1500 Einlauf, bis bei eingetretener Zoekumfüllung plötzlich die habituellen Schmerzen auftreten, stärker bei rechter Seitenlage. Umschriebener Druckschmerz an Zoekum Mitte, ziemlich genau der Gegend der Valvula Bauhini entsprechend, durch die noch während der Durchleuchtung reichlich Kontrastmasse in den Dünndarm übertritt. Aufnahme: Kolon etwas lang, Desz. eng, Zoekum etwas weit und hoch gedrängt, deutliche Dünndarmfüllung. Nach Stuhlgang Zoekum noch gefüllt, Dünndarm eher noch weiter als vor der Defäkation gefüllt (Abb. 1 auf Tafel I).

Fall 2. Herr W. 60 Jahre.

Seit Jahren Magendarmbeschwerden, Schmerzanfälle in der rechten Unterbauchgegend, 5—6 Stunden nach dem Essen, namentlich Nachts, Hyperazidität. Magen nach rechts verlagert.

Einlauf 1300 ccm, nach aktiver Entleerung Rückstand im Zoekum und Deszendens. Während der folgenden Durchleuchtung plötzlich starke Kontraktion des Zoekums, Füllung des Transversums und Ileums auf weite Strecken, jedoch ohne Schmerzen (Abb. 2 auf Tafel I).



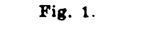


Fig. 1.

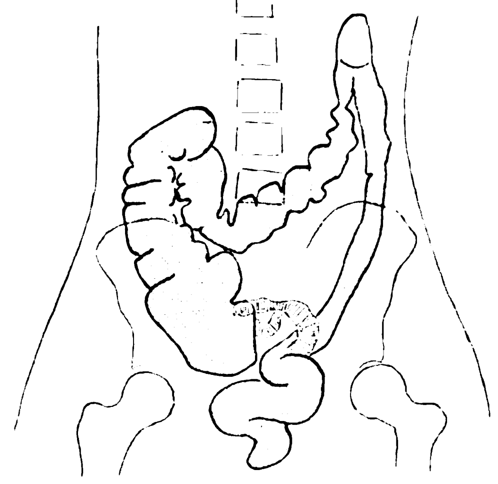


Fig. 2.

Fall 3. Frau G. 33 Jahre.

Seit 2 Jahren abwechselnd Verstopfung und Durchfall, mit krampfartigen Schmerzen in der Zoekumgegend, 2—3 Stunden lang dauernd, unabhängig vom Essen, besonders nach dem Stuhlgang. Bei Schonungsdiät weniger Schmerzen. Nach Behandlung Besserung.

Einlauf 1000 ccm. Bei Füllung des Zoekums bereits Rückfluß ins Ileum.

Aufnahmn: Kolon annähernd normal, Zoekum etwas weit, deutliche Ileumfüllung.

Fall 4. Frau M. 30 Jahre.

Seit $1^1/_2$ Jahren Schmerzanfälle der Ileozoekalgegend, plötzlich auftretend, ohne deutlichen Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme. Im allgemeinen Obstipation, in letzter Zeit Diarrhöen.

1000 ccm Einlauf ohne Beschwerden.

Platte: Ptose des Transversums, starke Knäuelung der Flex. hep. Zoekum beweglich. Letzte Ileumschlinge breit gefüllt (Textabb. 1).

Fall 5. Frau Z.

Angeblich Enteritis mit Abmagerung. Pelveoperitonitis? Appendicitis chron.?

ca 1000 ccm Einlauf, dabei starke wechselnde Kontraktionen von Deszendens und Transversum. Im Stehen starke Ptose der Flex. hep., Zoekum lang beweglich, nicht druckempfindlich. Deutl. präzoekales Dünndarmkonvolut.

Fall 6. Frau D. 40 Jahre.

Enteroptose, Nephroptose rechts. Appendizitis?

1400 ccm ohne Beschwerden.

Zoekum weit und lang, stark gesenkt, namentlich im Stehen. Letzte Ileumschlinge stark gefüllt, im Stehen mehr als im Liegen. Transversum lang und weit, Deszendens eng (Textabb. 2).

Von den mitgeteilten Fällen, die alle mehr oder weniger deutlich die Symptome chronischer Affektionen der Typhlongegend aufweisen, zeigen 4 die charakteristischen Schmerzanfälle in der rechten Unterbauchgegend. Besonders prägnant ist Fall 1, der während des Einlaufes genau im Moment des Übertrittes von Einlaufmasse aus dem Zoekum in den Dünndarm die charakteristischen Schmerzen bekommt. Ich stehe nicht an, mit Groedel diese Schmerzanfälle mit Veränderungen an der Bauhinschen Klappe oder in ihrer Umgebung in Zusammenhang zu bringen. (Man könnte in Anlehnung an ähnliche Verhältnisse beim Herzen von Valvulitis mit folgender Insuffizienz sprechen.) Nur glaube ich nicht, daß durch Groedels und meine Beobachtungen bereits der Beweis erbracht ist, daß nun wirklich allein die retrograde Füllung des Dünndarms das schmerzauslösende Moment darstellt.

Um einfache Dehnungsschmerzen kann es sich nicht handeln, denn sonst müßten sie in jedem Grade von Insuffizienz auftreten, was durchaus nicht der Fall ist, wie später gezeigt werden wird. Auch wenn man die für den Dünndarm nicht adäquate chemische Reaktion des Dickdarminhaltes als das eigentliche schmerzauslösende Agens ansehen wollte, wie Groedel meint, könnte man den gleichen Einwand erheben. Vielmehr glaube ich, daß die eigentliche Schmerzursache in den besonderen pathologischen Verhältnissen zu suchen ist, mit denen wir bei den geschilderten Krankheitsfällen zu rechnen haben (entzündliche und narbige Prozesse im Zoekum, an der Klappe, vielleicht auch noch im Dünndarm selbst).

Ich meine also, daß diese spontanen Schmerzanfälle bei bestehender Klappeninsuffizienz zwar auf solche pathologische Prozesse hinweisen, daß man aber nicht umgekehrt aus den Schmerzattacken mit Sicherheit auf Klappeninsuffizienz schließen darf. Jedenfalls müßte, um den von Groedel angenommenen Zusammenhang zwischen beiden evident zu machen, auf dem umgekehrten röntgenologischen Untersuchungswege, dem stomachalen, nachgewiesen werden, daß die Schmerzattacken genau in der Zeit auftreten, wo ein bereits zum größten Teil oder ganz entleertes Ileum sich wieder rückwärts her vom Zoekum anfüllt. Dieser Beweis scheint mir noch nicht erbracht zu sein. So bleibt für mich die Insuffizienz der Valvula ileocoecalis zwar ein nicht zu unterschätzendes objektives Symptom der chronischen Perityphlitis, aber vorläufig kein sicheres Zeichen für die Diagnose von Dünndarmschmerzen. Vorläufig um so weniger, als ich in einigen Fällen von chronischer Perityphlitis mit ähnlichen Schmerzanfällen die Klappeninsuffizienz nicht nachweisen konnte.

Andere Ursachen der Klappeninsuffizienz als in den geschilderten Fällen finden wir bei folgenden Fällen.

Gruppe II.

Fall 7. Frau St. 55 Jahre.

Chronische Dickdarmbeschwerden, periodisch auftretend und von der sehr labialen Psyche stark



abhängig. Wechsel zwischen Obstipation und Diarrhöe. Starke Blähungen, besonders der Typhlongegend. Typhlatonie?

1800 ccm Einlauf ohne Beschwerden; während des Einlaufes bereits beginnende Dünndarmfüllung. Mächtige Dilatation des proximalen Kolons, querverlagertes Zoekum, Ende lateral liegend. Die weitere Untersuchung nach Kontrastmahlzeit ergibt abnorme Stagnation im proximalen Kolon bei engem distalem Kolon. Retrograde Füllung des Dünndarms wird dabei nicht beobachtet (Abb. 3 auf Tafel I).

Diagnose: Obstipation vom Aszendenztypus (Stierlin) bei erweitertem abnorm beweglichen Zoekum und spastischer Kontraktion des distalen Kolons.

Fall 8. Frau P. 54 Jahre.

Chronische Darmbeschwerden, dabei Obstipation, bei letzterer wohler, als bei normalem Stuhlgang. Sehr nervös.

Einlauf 1000 ccm, dabei Tenesmus. Keine Schmerzanfälle. Ptose und starke Flexurenknickung. Zoekum weit, beweglich, stark haustriert. Anfang des Ileums sehr gut gefüllt, auffallend weit. Untersuchung per os: Ebenfalls Ptose und spastische Symptome. Keine Repulsion ins Ileum.

Diagnose: Obstipation vom Aszendenstyp bei gleichzeitiger Ptose des Kolons und Dilatation des Zoekums (Abb. 4 auf Tafel I).

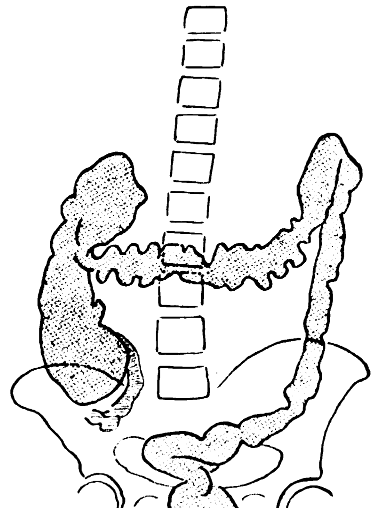


Fig. 3.

Fall 9. Frau A. 30 Jahre.

Kolitis pseudomembr. mit Koliken. Keine append. Symptome. Nieren normal. Chronische Adnexitis.

1000 ccm Einlauf ohne Beschwerden. Sigma eng und druckempfindlich. Deszendens und transversum eng, Aszendens und Zoekum relativ weit, Zoekum abnorm beweglich. Deutliche Ileumschlinge gefüllt.

Diagnose: Leichte Zoekumdilatation. Sigmoiditis? (Textabb. 3.)

Fall 10. Fräulein H. 30 Jahre.

Tbc. chron. oss., Darmstörungen mit Schmerzen unter dem linken Rippenbogen. Tbc. flex. lien.? Adhäsion?

1000 ccm Einlauf ohne Beschwerden. Langdauernder Spasmus (Ulkus?) im Deszendens. Zoekum lang, tief ins Becken reichend. Ileumschlingen deutlich gefüllt.

Diagnose: Mäßige Dilatation und Mobilitas des Zoekums (Abb. 5 auf Tafel I).

Fall 11. Frau B. 40 Jahre.

Verdacht auf Darmtumor, keine lokalen Symptome.

1500 ccm Einlauf ohne Beschwerden, auch im Stehen gut gehalten.

Röntgenbefund: Liegend: Transversum und Flex. lien. stark gefüllt, Deszendens eng, Zoekum und Flex. hep. hoch gedrängt, spärliche Dünndarmfüllung. Stehen: Transversum leer, Deszendens und Sigma voll, Zoekum mächtig gebläht und gesunken, Ileumfüllung nicht deutlicher.

Diagnose: Zoecum mobile et dilatatum. Kein Anhaltspunkt für Kolontumor.

Fall 12. Fräulein S. 35 J.

Hartnäckige Obstipation seit Jahren mit neuropathischer Grundlage, Besserung auf Atropin. Spasmus des Transversums oder organische Stenose? Einlauf 1000 ohne Beschwerden. Stark gewundenes verlängertes Kolon, verlängerte Flex. lien. Zoekum weit, beweglich. Spur Ileumfüllung, vollständige Defäkation ohne stärkere Ileumfüllung.

Diagnose: Aszendens-Obstipation.

Fall 13. Frau St. 60 J.

Chronische Obstipation. Akute Darmstörungen seit einigen Wochen, Resistenz in der Gegend der Flex. hepat. Ptose? Ren. mobil. Kolontumor?

Einlauf 700, starker Tenesmus. Starke Ptose der Flexuren und des Zoekums bis Symphyse. Zoekum ziemlich eng, lang, sehr beweglich, beginnende Ileumfüllung.

Diagnose: Kolonspasmus (Kolitis?). Kein Kolontumor. Starke Ptose und abnorme Beweglichkeit des Zoekums.

Fall 14. Herr S. 42 J.

Verdacht auf Darmstenose. Verstopfung, Schmerzanfälle in Sigmagegend mit Blutabgang.

Einlauf 1000, Spasmus und Druckschmerz des Sigmas. Kolon im übrigen normal, minimale Dünndarmfüllung, Appendix deutlich gefüllt.

Diagnose: Kein Befund für Darmstenose. Normales Kolon. Sigmoiditis.

Fall 15. Fräulein H. 26 J.

Hochgradige Obstipation seit zehn Jahren, auf Atropin kein Erfolg. Besserung auf einmalige Hormonalinjektion.

Einlauf 1000, passiert gleichmäßig das ganze Kolon. Leichte Schlingenbildung am rechten Kolonknie. Nach der aktiven Entleerung großer Rest im Deszendens und Spur Dünndarmfüllung.

Diagnose: Normales Kolon.

Bei den vorstehend aufgeführten Fällen fehlen zunächst fast durchwegs objektive Zeichen chronischer Affektion der Typhlongegend und ebenso vollkommen die in der ersten Gruppe von Fällen vorhandenen Schmerzanfälle. Die bei diesen Fällen vorhandene Klappeninsuffizienz kann demnach kaum auf anatomisch-pathologische Veränderungen an der Klappe bezogen werden. Die retrograde Füllung des Dünndarms ist zwar in dieser Gruppe durchweg etwas geringer, als in der ersten, aber doch deutlich vorhanden. Andererseits finden wir in dieser Gruppe fast durchwegs deutlich ausgesprochen ein gemeinsames Symptom, das der chronischen Obstipation. Soweit sich bei dieser röntgenologisch der abnorme Befund starker Dilatation des Zoekums nachweisen ließ (Fall 7—12), liegt die Erklärung für die Entstehung der Klappeninsuffizienz auf der Hand. Abnorme Dehnung des Zoekums führt zur Dehnung des Ileokoekalklappenschlitzes und damit zur Schlußunfähigkeit. In ganz ähnlicher Weise, wie am Herzen Dilatation des linken Ventrikels ohne endokarditische Klappenveränderung eine relative Mitralinsuffizienz hervorrufen kann.

Diese Tatsache ist für die akute brüske Dehnung bereits durch A. von Genersich erwiesen, für die allmählich, mehr spontan eintretende Dehnung als Dauerzustand, scheint mir der Beweis durch die mitgeteilten Fälle erbracht zu sein.

Auch für die Fälle von chronischer Obstipation, die röntgenologisch keine Zoekum-Aszendens-Dilatation, sondern nur die Zeichen abnormer Enge des distalen Kolonabschnittes (spastische Obstipation im Sinne von Singer und Holzknecht) aufweisen, dürfte die Erklärung der leichten Durchgängigkeit der Bauhinschen Klappe nicht schwierig sein. Der in diesen Fällen wahrscheinlich verstärkte retrograde Kottransport im proximalen Kolon, die Preßwirkung bei der erschwerten Defäkation macht das Zoekum zu einer Art Prellraum und begünstigt so das Entstehen einer leichten Art von Klappeninsuffizienz. Für diese Annahme spricht sehr gut die von Groedel gefundene Tatsache, daß die Ileumfüllung bei rektaler Untersuchung nach aktiver müheloser Defäkation häufig deutlicher zutage tritt, eine Beobachtung, die ich in einigen Fällen ebenfalls machen konnte.

Ob die Klappeninsuffizienz, bzw. retrograde Dünndarmfüllung auch bei der per os durchgeführten röntgenologischen Untersuchung chronisch Obstipierter häufiger nachzuweisen ist, vermag ich nicht anzugeben. Vermutlich nicht, sonst würde es Stierlin[1]) und anderen Beobachtern wohl aufgefallen sein. Damit erledigt sich auch die Frage, ob der Insuffizienz in diesen Fällen etwa die Bedeutung eines Circulus vitiosus beizulegen ist.

Gruppe III.

Fall 16. Frau B. 64 J.

Abszeß in Umgebung der rechten Hüfte. Psoasstellung. Tumor in rechter Fossa iliaca. Ausgangspunkt: Zoekum? Seit kurzer Zeit starke Obstipation, sonst keine Darmsymptome.

1500 Einlauf ohne Beschwerden. Ileum bereits während des Einlaufs weit gefüllt ohne Schmerzerscheinungen.

Zoekum (durch Abszeß) weit nach oben gedrängt, Ileumschlingen ebenfalls verdrängt, Kolon lang gewunden. (Abb. 6 auf Tafel I.)

Diagnose: Senkungsabszeß, ausgehend von Wirbelkaries. Kolonverdrängung.

Fall 17. Frau J. 52 J.

Großer runder Tumor des rechten Hypogastriums. Leber-, Gallenblase oder Kolontumor? Cholelithiasisartige Schmerzanfälle mit Ikterus und Obstipation. Aszendens und Zoekum stark nach links ver-

[1]) Über chronische Funktionsstörungen des Dickdarms (Ergebn. der inneren Med., 10, 1913, S. 383). In dieser Arbeit finden sich einige kurze Hinweise auf die Klappeninsuffizienz und experimentelle Angaben über den Wasserdruck, dem die Klappe standhält. (Anm. bei der Korrektur.)



lagert, durch den Tumor verdrängt. Sofort nach Zoekumfüllung starker Rückfluß ins Ileum. Dabei keine Beschwerden. (Abb. 7 auf Tafel I.) Tumorschatten auf der Originalplatte deutlich sichtbar.

Diagnose: Außerhalb des Kolons liegender Tumor (Gallenblase) mit Verdrängung des Kolons.

Operation: Großer Hydrops versicae mit Stein.

In den beiden zitierten Fällen finden wir die zum ersten Male von Stierlin beschriebene starke Kolonverdrängung bei intraabdominalen raumbeengenden Prozessen. Das Zoekum ist zugleich nur wenig gefüllt, offenbar komprimiert. Die Kompression und die dadurch bedingte Wandentspannung, vielleicht auch noch eine durch die Verlagerung hervorgerufene Streckung und Zerrung der einmündenden Ileumschlinge bilden hier die Ursache der Klappeninsuffizienz. Also wiederum ein rein mechanisches Moment.

Die mechanische Ursache tritt neben anderen auch in folgenden Fällen in Erscheinung.

Gruppe IV.

Fall 18. Herr T. 55 J.

Vor einem Jahre einmal Blutstuhl, seither öfters mikroskopisch Blut nachgewiesen. Kaum Schmerzen, hie und da Blähungen im Zoekum, Stuhl regelmäßig. Tumor coli?

1500 Einlauf ohne Beschwerden bis Zoekum. Zoekum klein, ausgesprochen nach außen oben verlagert und fixiert, da es auch im Stehen oben bleibt. Kolon sonst normal, nur kaum haustriert, obwohl

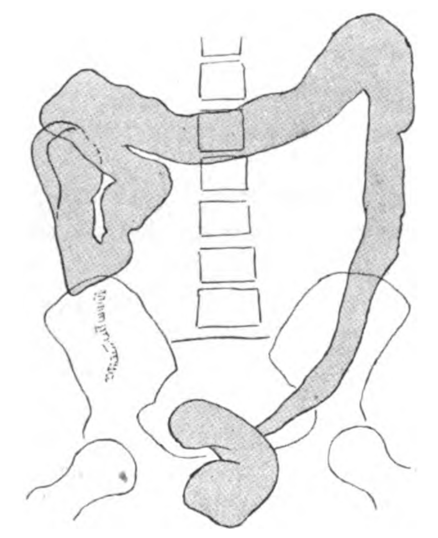


Fig. 4a.
Aufnahme in Bauchlage.

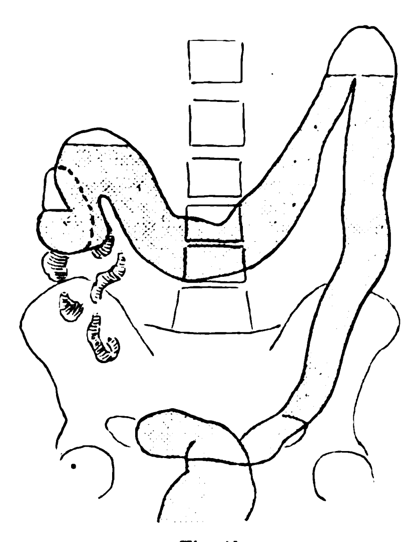


Fig. 4b.
Aufnahme im Stehen.

Füllung $^1/_2$ Stunde lang gehalten wird. Ileum im Liegen wenig, im Stehen etwas mehr gefüllt. (Textabb. 4a u. b.)

Diagnose: Vermutlich ulzeröser Kolonprozeß mit perikolitischen Verwachsungen. Ulk. coli.

Fall 19. Herr M. 40 J.

Einmaliger Schmerzanfall in der Nabelgegend, seither Neigung zu Obstipation. Druckschmerz rechts von der Nabelgegend. Cholelithiasis oder Kolitis?

1500 Einlauf, dabei Schmerzen an erwähnter Stelle. Normales Kolon, nur Zoekum etwas eng und hochgezogen. Magen nach rechts verlagert, hepatofixiert.

Diagnose: Zweifelhaft, Hepatofixation des Magens und des Kolons weisen auf einen pericholezystitischen Prozeß hin. (Abb. 8 auf Tafel I.)

Fall 20. Herr H. 63 Jahre.

Konstanter Schmerz in linker Lumbalgegend seit Monaten. Hartnäckige Obstipation mit Okklusionserscheinungen, nach Stuhl Erleichterung. Tumor der Flex. lien.?

1000 Einlauf, starker Tenesmus-Spasmus des lienalen Teiles des Transversums, eventuell Tumor. Zoekum unregelmäßig gefüllt, verkürzt und etwas hochliegend, deutliche Ileumfüllungen. (Abb. 9 auf Tafel I.)

Diagnose: Vermutliche alte perytyphlitische Verwachsungen.

Fall 21. Frau L. 55 J.

Tägliche Schmerzanfälle in linker Lumbalgegend mit Darmblähungen, sonst keine Darmerscheinungen, regelmäßiger, etwas weicher Stuhl. Vor sechs Jahren Cholelithiasis. Darmtumor, Nephrolithiasis?

1500 Einlauf ohne Beschwerden, bis Zoekum. Ileum 10 cm weit gefüllt. Verlagerung der Flex. sigm. durch Verwachsung mit Transversum. Transversum, Zoekum weit, Zoekum etwas hoch, normal beweglich, nicht druckempfindlich.

Diagnose: Kolitis, leichte pericholezystitische Verwachsungen mit Aszendens?

Fall 22. Herr V. 46 J.

Angeblich mehrmals täglich Darmblutungen. Kleines etwas hochgelagertes Zoekum. Flex. hepatica nur teilweise, wolkenartig (Stierlin) gefüllt. Deutliche Appendixfüllung. Nach Defäkation ausgedehnte Dünndarmfüllung. (Schirmbeobachtung.)

Diagnose: Vermutlich ulzeröse Kolitis mit perikolitischen Verwachsungen.

Wir sehen hier im Gefolge mehr oder weniger chronischer Affektionen, die teils primär (Kolitis), teils sekundär von Nachbarorganen aus das Kolon betreffen (z. B. auffallend häufig im Gefolge von Cholezystitis), leichte Insuffizienzerscheinungen der Klappe. Die Ursache kann

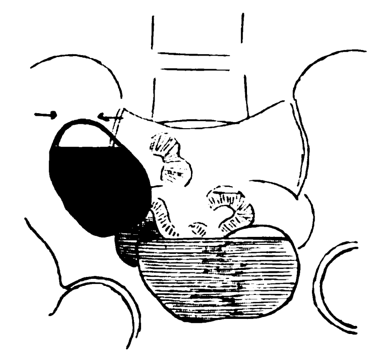


Fig. 5a.
6 St. nach Kontrastmahlzeit.
Zoekum kontrahiert, Ileum erschlafft.
▬ Zoekum. ☰ Ileum.
→ ← Sitz der Stenose im Aszendens.

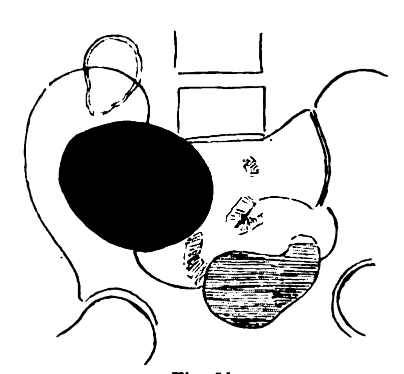


Fig. 5b.
6 St. nach Kontrastmahlzeit.
Zoekum erschlafft, Ileum kontrahiert.

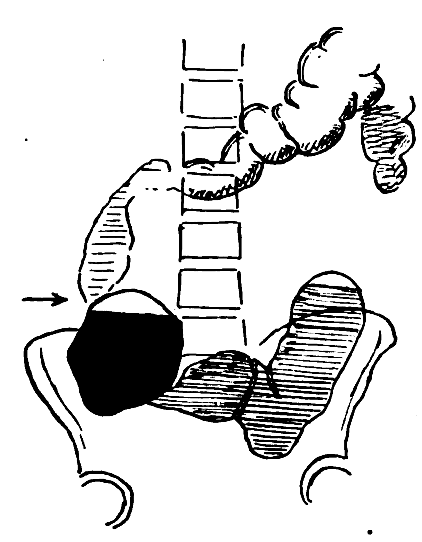


Fig. 5c.
9 Stunden nach Kontrastmahlzeit.
▬ Zoekum. ☰ Ileum.

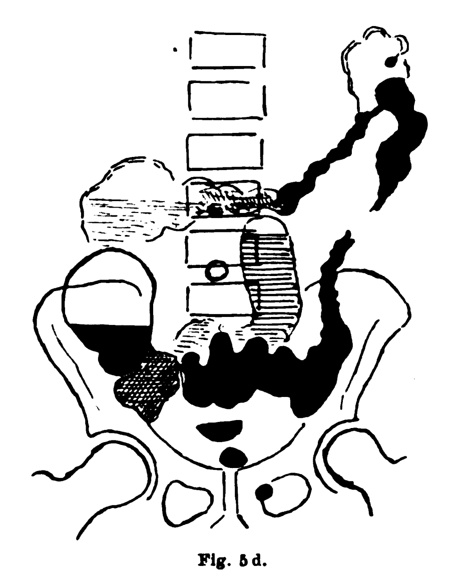


Fig. 5d.
24 Stunden nach Kontrastmahlzeit.
▬ Zoekum und Kolon. ☰ Ileum.

hier nur in Schrumpfungsvorgängen liegen, die durch Verziehungen der Zoekalwand, namentlich bei Längsschrumpfung (besonders deutlich im Falle 20) den Klappenring erweitern oder am vollständigen Schluß hindern. In manchen Fällen mag durch die Emporziehung des Zoekums die eingestülpte Klappe gewissermaßen aus dem Zoekum herausgezogen werden. Ein Analogon besitzen wir am Magen in Form der nicht ganz seltenen Pylorusinsuffizienz beim schrumpfenden Ulcus callos. der kleinen Kurvatur.

Daß in Fällen von Ileozoekal-Tuberkulose und -Tumoren durch direkte, schwere anatomische Läsionen die Klappe insuffizient werden kann, ist selbstverständlich und bereits von Groedel, Stierlin und anderen hervorgehoben worden. Ich kann daher von der Mitteilung solcher Fälle absehen. Den höchsten Grad von Insuffizienz mit mächtiger Dilatation des Ileums habe ich in einem Fall von tuberkulöser Striktur des Aszendens gesehen. Hier war das kurze Zoekum ballonartig aufgetrieben und das Ileum auf lange Strecken 9, 12 und 24 Stunden nach einer Kontrastmahlzeit angestaut, wie es die Textabbildungen 5a—d zeigen. Per rectum gelang es nicht, den Kontrasteinlauf über die Stenose hinaus ins Zoekum zu bringen. In diesem Falle konnte man das mit Schmerzen einhergehende, anfallsweise Hin- und Herfluten der gestauten Massen zwischen Zoekum und Ileum durch die dilatierte Klappe hindurch röntgenologisch sehr gut beobachten (Abb. 5a und b). Operation brachte Heilung.

Mit dieser Aufzählung sind die Ursachen der Insuffizienz der Valvula ileozoecalis, soweit meine eigenen Beobachtungen reichen, erschöpft. Vielleicht gibt es noch andere. So wäre es z. B. nicht undenkbar, daß der embryonale Zustand der Schlußunfähigkeit gelegentlich bestehen bleibt, vielleicht in Verbindung mit anderen kongenitalen Zuständen.

Es kam mir darauf an zu zeigen, daß die Insuffizienzerscheinung nicht nur bei anatomisch entzündlichen und destruktiven Läsionen der Klappe vorkommt, sondern noch viel häufiger bei anderen weniger ernsten, oft nur funktionellen Zuständen. Damit wird das Symptom der Insuffizienz eines Teiles seines diagnostischen Wertes entkleidet. Dieser bleibt eigentlich nur für die Fälle der Gruppe I bestehen, und zwar nur in dem obenerwähnten eingeschränkten Sinne.

Aus der Kgl. Frauenklinik Dresden (Direktor: Professor Dr. E. Kehrer.)

A.

Röntgenuntersuchungen über die Arterien der normalen Placenta.

Von

Dr. E. Vogt, Oberarzt der Klinik.

(Hierzu Tafel II.)

Die Placenta zeichnet sich vor allem durch ihren großen Blutreichtum aus. Schon früher wurde von Leopold[1]) die Injektion und röntgenographische Darstellung der Gefäße zum genauen Studium des Arterienverlaufes zu Hilfe genommen. Das hierzu verwandte Quecksilber, dessen Verwendung in größeren Mengen sich auch durch den hohen Preis verbietet, muß stets unter einem gewissen Druck injiziert werden; es besteht immer die Gefahr, daß die dünnwandigen Gefäße platzen und daß man dann kein ganz natürliches Bild bekommt.

Hauch[2]) hat nun eine Methode zur Injektion der Arterien der Niere angegeben, mit der wir das Arteriensystem der Placenta sehr gut röntgenographisch zur Darstellung bringen konnten. Das Neue der Methode von Hauch beruht auf der Eigenart der Injektionsflüssigkeit. Es handelt sich um ein Paraffin-Mennige-Gemisch (120 Mennige, 120 Paraffinum liquidum, 60 Oleum terebenthinae), welches keine Lösung, sondern nur eine Suspension eines Schwermetalles ist. Das Schwermetallsalz passiert ohne jede Schwierigkeit das arterielle Gefäßsystem bis in die feinsten Verzweigungen; hier erst wird es abgelagert und das Paraffin allein dringt in die Venen ein. Mit dieser Injektionsmasse läßt sich demnach das Arteriensystem isoliert injizieren. Das Injektionsgemisch ist weiter sehr stark schattengebend. Bei der Injektion braucht man keinen zu großen Druck; Zerreißungen der Gefäßkapillaren lassen sich sicher vermeiden. Die

[1]) Röntgenatlas: Leopold und Leisewitz, 1909.

[2]) Hauch: Fortschritte der Röntgenstrahlen, Bd. XX, Heft 2.

injizierten Placenten sind sehr gut in Formalin zu härten und zu schneiden, und auch in feinsten Schnitten kann man das Gefäßsystem röntgenographisch darstellen, was bisher mit allen anderen Injektionsmethoden unmöglich war.

Wegen der genaueren technischen Details muß ich auf die Arbeit von Hauch verweisen und erwähne nur die bei der Injektion der Placentarterien gemachten Erfahrungen. Ich nahm die Injektion möglichst bald nach der Ausstoßung der Placenta vor. Sie muß sofort in ein Gefäß mit körperwarmem Wasser gebracht werden, und nachdem man zweimal das Arteriensystem mit physiologischer Kochsalzlösung durchgespritzt hat, wird mit einer 100 ccm fassenden Rekordspritze die Injektion bei gleichmäßigem, gelinden Drucke vorgenommen. Zu einer Placenta genügen im allgemeinen 50—100 cm Lösung, die gut umgeschüttelt sein muß. Man kann annehmen, daß die Injektion dann vollendet ist, wenn an der mütterlichen Seite die feinen Kapillaren mit der roten Masse gefüllt erscheinen. Nachdem im Anschluß an die Injektion die Nabelschnur gut abgebunden ist, läßt man die Placenta am besten eine Zeitlang in kaltem Wasser liegen. Bei der Röntgenaufnahme bringt man die mütterliche Fläche auf die Platte. Wir machen die Aufnahme mit dem Blitzapparat der Veifa-Werke mit weichen Röhren, 75 cm Fokusabstand, schwacher Belastung, keinem Verstärkungsschirm. Im Anfang macht die Technik gewisse Schwierigkeiten und auch bei großer Übung und Erfahrung gelingt es durchaus nicht immer, jede beliebige Placenta einwandfrei zu injizieren.

Aus meinen bisherigen Beobachtungen fand ich für den Verlauf der Arterien der Placenta folgendes: es besteht stets ein Ramus communicans zwischen den beiden Nabelarterien, so daß es meistens gelingt, das ganze Arteriensystem von einer einzigen Arterie aus zu injizieren. Die beiden Nabelarterien geben für jeden Kotyledo einen kleinen Gefäßast ab. Jeder Kotyledo hat seine eigene Gefäßversorgung, wie es schon früher Bumm, Klein[1]) u. a. nachweisen konnten. Auch in feinsten Schnitten, die durch die Placenta angelegt wurden, ließ sich die charakteristische Verteilung der Arterien sehr wohl erkennen. Aber noch viel natürlicher kommt diese Verteilung zum Ausdruck in stereoskopischen Röntgenaufnahmen, die nach dem Verfahren der Pinatypie hergestellt wurden. Der plastische Effekt dieser Aufnahmen ist sehr deutlich.

Mit dieser Methode lassen sich nicht nur die normalen Verhältnisse der Arterien der Placenta, sondern auch die vielen Erkrankungen, welche auf Gefäßveränderungen zurückzuführen sind, studieren. Über die pathologischen Gefäßveränderungen der Placenta, soweit sie mit dieser Methode darstellbar sind, werde ich später berichten.

Abbildung 1: Injizierte Arterien der Placenta einer reifen Frucht. Die Verteilung der sehr reichlichen Gefäße ist ziemlich gleichmäßig.

Abbildung 2: Zeigt eine gleichmäßige Anordnung der Arterien. Die Auffaserung der größeren Gefäße in die zarten Kapillaren kommt klar zum Ausdruck.

Abbildung 3: Hier inseriert die Nabelschnur fast ganz am Rande. Das Gefäßnetz ist dicht, das Placentargewebe sehr dick.

Abbildung 4: Die Placenta besteht aus einer dickeren und aus einer dünneren Hälfte, aber in beiden Teilen ist die Injektionsmasse bis in die Arteriolen vorgedrungen.

Abbildung 5: Hier sind die Arterien noch dichter angeordnet; auch die Gefäßkapillaren sind gut sichtbar.

Abbildung 6: Mehrere Querschnitte durch die Placenta nach Härtung in Formalin. Die Gefäßversorgung der einzelnen Kotyledonen ist auch auf den Querschnitten erkenntlich. Sowie die Arterie in den Kotyledo eintritt, löst sie sich sofort in ein dichtes Kapillarnetz auf.

---

[1]) v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe.



B.

Das Arteriensystem Neugeborener im Röntgenbilde.

Von

Dr. E. Vogt, Oberarzt der Klinik.

(Hierzu Tafel III.)

Jüngst hat Hauch[1]) eine Methode veröffentlicht, mit der es gelingt, das arterielle Gefäßsystem einzelner Organe bis in die feinsten Kapillaren zu injizieren und röntgenographisch zur Darstellung zu bringen. Hauch benutzte dieses Verfahren vor allem zum Studium der Arterien der gesunden und kranken Niere und erreichte damit eine Anschaulichkeit, wie es bisher mit keiner anderen Methode möglich war. Neu an dieser Methode von Hauch ist die Injektionsmasse, ein Paraffin-Mennige-Gemisch (Mennige 120, Paraffin liquidum 120, Oleum terebenthinae 40), dessen Vorteile Hauch genau auseinandersetzt. Da sich die Masse besonders zur Injektion blutreicher Organe eignet, habe ich sie benutzt, um das Arteriensystem der Placenta[2]) zu injizieren und röntgenologisch zur Darstellung zu bringen.

Die Injektion wurde an ausgetragenen und frühgeborenen Kindern einige Zeit nach dem Tode vorgenommen; aber auch gut konservierte Spirituspräparate konnten noch verwendet werden. Am besten gelingt die Injektion, zu welcher 75—100 g des Mennige-Gemisches notwendig sind, direkt von der Aorta aus. Eine vorherige Durchspritzung des Arteriensystems mit physiologischer Kochsalzlösung ist nur bei der Injektion einzelner Organe unbedingt notwendig. Nur gelinder Druck darf bei der Injektion angewendet werden. Den Effekt der Injektion zeigt die Füllung der Extremitätenspitzen mit der Mennige-Masse an, welche man nach einer kleinen Inzision in die Finger- oder Zehenkuppe oder besser dann erkennen kann, wenn man das Kind vor einen Röntgenschirm hält.

Die Röntgenaufnahmen wurden mit dem Blitzapparat der Veifa-Werke gemacht; Belichtung mit weicher Röhre zwei Minuten lang, Fokusabstand 75 cm, ohne Verstärkungsschirm. Man kann noch stereoskopische Röntgenaufnahmen zu Hilfe nehmen, wodurch die Bilder sehr an Anschaulichkeit gewinnen. Das ganze Arteriensystem kommt außerordentlich plastisch zum Ausdruck und läßt sich in den verschiedenen Körperebenen bis in die feinsten Kapillaren verfolgen, so daß diese Methode in der normalen, wie pathologischen Anatomie zum Studium des ganzen Gefäßsystems zu empfehlen ist. Für Lehr- und Demonstrationszwecke leistet gerade die stereoskopische Röntgenaufnahme des injizierten Arteriensystems so Vorzügliches, wie es keine Präparation und keine Zeichnung leisten kann.

Die Abbildungen sind einfache Aufnahmen. Auf die Reproduktion stereoskopischer Aufnahmen mußte ich aus äußeren Gründen verzichten.

Abbildungen.

1. Ausgetragenes Kind. Besonders klar kommt die Gefäßverteilung der Nieren zum Ausdruck.
2. Die Arterien der Extremitäten und die Kapillaren der Haut, wie die Lungengefäße heben sich besonders deutlich ab.
3. Auch die feinsten Kapillaren an der Oberfläche, wie in der Tiefe sind injiziert. Gerade im Gehirn und den großen Drüsen erkennt man den großen arteriellen Blutgefäßreichtum. Das Skelettsystem ist gut sichtbar.
4. Reife Frucht mit einer Encephalocele. Die Gefäßversorgung kommt aus der Arteria accipitalis, die in der Wand des Sackes verläuft.

---

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XX, Heft 2.

[2]) Ibidem.

Über die früher und heute erzielten Erfolge der Strahlenbehandlung bei tiefgelegenen Karzinomen.

Von

Dr. **H. E. Schmidt**-Berlin.

Nachdem sich die Gynäkologen so energisch mit der Röntgentherapie der Myome befaßt hatten, konnte es nicht ausbleiben, daß sie dieses Agens auch bei den Karzinomen des Uterus, u. zw. zunächst bei den inoperablen als Heilmittel in Anwendung brachten und in der Tat Erfolge erzielten, welche besonders durch die Fülle des Materials recht imponierend wirkten; man konnte sich zunächst des Eindruckes nicht erwehren, daß hier durch eine wesentlich verbesserte Technik Erfolge gezeitigt waren, wie man sie früher nicht erzielt hatte.

Gauß in Freiburg gebührt wohl zweifellos das Verdienst, die Tiefenbestrahlung erheblich gefördert zu haben, und jeder, der die „Röntgentiefentherapie" von Gauß uud Lembcke gelesen hat, wird zugeben müssen, daß sich die Autoren mit Liebe, Andacht und Gründlichkeit der Ausarbeitung der Methode gewidmet haben. Sehr mühevolle und interessante Versuche über die Wirkung der verschiedenen Filter und über die Wirkung der schwach und stark gefilterten Strahlen auf pflanzliche und tierische Organismen bilden die experimentelle Basis der sogenannten Freiburger Technik, die im wesentlichen auf der Anwendung möglichst harter, durch ein 3 mm dickes Aluminiumblech filtrierter Strahlen und der Benutzung möglichst zahlreicher Einfallspforten bei 20 cm Fokushautabstand beruht. Diese Methode des „Filter-Nah-Kreuzfeuers" hat Gauß dann auch bei den Karzinomen des Uterus, außerdem auch bei Magen- und Mamma-Karzinomen mit Erfolg angewandt und neuerdings mit der Mesothoriumbehandlung kombiniert. Auch die Strahlen des Mesothoriums werden „gefiltert" usw. durch 1 mm dickes Blei oder 0,58 mm dickes Gold oder 0,52 mm dickes Platin, so daß nur die γ-Strahlen, welche etwa 1 Proz. der Gesamtstrahlung ausmachen, zur Wirkung kommen sollen. Um von diesen „ultrapenetrierenden" Strahlen eine wirksame Menge zur Absorption zu bringen, ist natürlich eine entsprechend große Menge von Mesothorium erforderlich; so wird an der Freiburger Frauenklinik mit 300—800 mg, an der Berliner Frauenklinik (Bumm) mit 420 mg gearbeitet.

Noch etwas Neues kommt hinzu: die enormen Röntgenstrahlendosen, welche lokal, auf ein und dieselbe Stelle des Tumors appliziert werden. In Anbetracht dieser gewaltigen Änderung der Bestrahlungstechnik dürfte es von besonderem Interesse sein, die heute erzielten Erfolge mit den früheren — mit einer einfacheren Technik und sehr viel geringeren Dosen — erreichten zu vergleichen.

Auf dem internationalen Gynäkologen-Kongreß zu Berlin im September 1912 haben Krönig und Gauß über acht Fälle von Cervix- und Mammakarzinom berichtet, welche durch Röntgen- bzw. Mesothoriumbestrahlungen so günstig beeinflußt worden waren, daß bei tiefen Probeexzisionen kein Krebs mehr nachzuweisen war, ferner über einen Fall von Magenkarzinom, bei welchem der früher leicht palpable Tumor später nicht mehr zu fühlen war. Diese Erfolge waren mit stark gefilterten Strahlen und sehr großen Dosen erzielt worden.

Auf dem Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie zu Halle a. S. im Mai 1913 haben Krönig und Gauß dann ausführlicher ihre bis dahin erzielten Resultate mitgeteilt. Das gesamte, bis dahin behandelte Material umfaßte 146 Karzinomfälle. Davon waren 26 Fälle „nach der alten Methode", d. h. mit ungefilterten oder schwach gefilterten Strahlen und geringen Dosen behandelt worden. Auch in diesen Fällen wurde Aufhören der Blutung, Vernarbung von Ulzerationen, Beweglichwerden von Tumoren erzielt. „Unter diesen Fällen befand sich z. B. ein jauchendes, stark blutendes Karzinom, welches

nach der Bestrahlung fünf Jahre später so fest vernarbt war, daß niemals wieder Jauchung noch Blutung auftraten." Alle diese Fälle — so weit Nachricht über sie erhalten werden konnte — sind später ad exitum gekommen.

64 Fälle waren postoperativ behandelt, z. T. fast ausschließlich mit ungefilterten Strahlen und geringen Dosen (43), z. T. meist mit gefilterten Strahlen und großen Dosen (21). Von den ersteren (43) Fällen starben nachweislich 23 an Karzinom, von den letzteren (21) Fällen waren nachweislich alle rezidivfrei.

Allerdings betrug die Beobachtungszeit nur bei 19 Fällen mehr als 1 Jahr u. zw.

bei 1 Fall über 5 Jahre,
„ 2 Fällen „ 4 „
„ 7 „ „ $1^1/_2$ „

Das spricht für die bessere Wirkung harter filtrierter Strahlen und großer Dosen.

56 Fälle waren von vornherein ausschließlich mit stark gefilterten Röntgen- und Mesothoriumstrahlen behandelt. Über die ersten 8 war schon auf dem internationalen Gynäkologen-Kongreß Ende 1912 berichtet worden. Von den restierenden 48 waren 18 Fälle noch in Behandlung und 17 Fälle vorläufig als „geheilt" entlassen, 5 Fälle während der Behandlung gestorben, 7 Fälle aus der Behandlung fortgeblieben. Die längste Dauer der Rezidivfreiheit unter den „geheilten" 17 Fällen betrug 1 Jahr und 2 Monate.

In einer späteren Publikation in der Deutschen medizinischen Wochenschrift 1913, Nr. 26 sind die Zahlen etwas anders angegeben. So war z. B. laut einer Anmerkung bei der Korrektur die Zahl der „als bedingt geheilt betrachteten" Fälle auf 26 angewachsen.

Auch Bumm hat über ähnliche Erfolge berichtet, die ebenfalls durch ungewöhnlich große Strahlendosen, teils durch Röntgenstrahlen allein, teils durch gleichzeitige Anwendung von Mesothorium, teils durch Mesothorium allein erzielt worden waren. Es fehlt in den Publikationen die Angabe des Härtegrades der Primärstrahlung und der Filterdicke. Einer persönlichen Information verdanke ich die Mitteilung, daß bei dem ersten von Bumm im Zentralblatt für Gynäkologie 1912 mitgeteilten Fall von inoperablem Uteruskarzinom, das nach Applikation von 800 H (1600 x) innerhalb von drei Monaten wieder operabel wurde, überhaupt kein Filter benutzt und nur per vaginam bestrahlt worden ist, während in den späteren Fällen Filtration durch 1 mm Aluminium (also eine nach Gauß unzureichende Filtrierung) angewandt wurde. Die Bestrahlungen wurden zum Teil auch vom Abdomen aus vorgenommen. In allen (12) Fällen wurden große Röntgenstrahlendosen (700—10000 x!) in relativ kurzer Zeit (6—12 Wochen) appliziert. Es handelte sich größtenteils um Karzinome der Portio, zum kleineren Teil um Karzinome der Vagina, in zwei Fällen um ein Karzinom der Urethra. In allen Fällen wurde Vernarbung der Ulzeration, Rückbildung der Tumoren und bei dem Uteruskarzinomen gleichzeitig eine erhebliche Bindegewebsentwicklung beobachtet, so daß die meisten Fälle als „subjektiv und klinisch geheilt" bezeichnet werden. Nur in zwei Fällen wurde nach der Strahlenbehandlung operiert.

In der Sitzung der Berliner medizinischen Gesellschaft vom 7. Mai 1913 wurde als Fall 9 ein Plattenepithelkarzinom der Urethra demonstriert, welches nach Applikation von 700 x vorläufig als geheilt angesehen werden konnte.

Auf dem Gynäkologen-Kongreß in Halle a. S. vom 14.—17. Mai 1913 wurde als Fall 9 ein großes Plattenepithelzellenkarzinom, bis zum Blasenhals hinaufgehend, genannt, welches nach Applikation von 1900 x geheilt war. Ob es sich hier um zwei verschiedene Fälle handelt, oder ob der zuerst mit 700 x als geheilt bezeichnete Fall mit dem später erst mit 1900 x geheilten Fall identisch ist, kann man aus den Berichten nicht ersehen.

Bumm selbst hat auf die Gefahren der Intensivbestrahlung hingewiesen: in einem Falle wurde eine Nekrose der Blasenwand, in einem Falle eine Nekrose des Beckenbindegewebes bis zum Kreuzbein beobachtet. Beide Patientinnen starben an den Folgen der Nekrose. (Berliner Medizin. Gesellschaft, 7. V. 1913, Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 14.—17. Mai 1913.)

In allen bisher durch Operation oder Sektion zur Untersuchung gelangten Fällen hat sich nun trotz der Intensivbestrahlung und trotz der Kombination mit der Mesothoriumbehandlung in den tieferen Gewebsschichten immer noch Karzinom nachweisen lassen, so in dem von Krönig und Gauß geschilderten Fällen von Portiokarzinom, Magenkarzinom und doppelseitigem Mammakarzinom, in welchem es im Gebiete der Röntgenbestrahlung zu einer die Thoraxwand durchsetzenden Nekrose und Abszeßbildung in der Lunge kam, und in welchem als besonders interessanter Nebenbefund am Magen ein Fehlen der „im Fundusgebiet sonst so deutlich hervortretenden Differenzierung der Drüsenzellen“ festgestellt wurde. (Aschoff, Krönig und Gauß: Zur Frage der Beeinflußbarkeit tiefliegender Krebse durch strahlende Energie. Münch. med. Wochenschrift 1913, Nr. 7 und 8.)

Auch in den operierten Fällen von Bumm konnte trotz vorangegangener intensiver Bestrahlung in der Tiefe noch Karzinom nachgewiesen werden. Einer dieser Fälle war nur mit Röntgenstrahlen (1600 x), zwei nur mit Mesothorium (9350. bzw. 13320 Milligrammstunden) behandelt worden.

Wenn wir die hier referierten Erfolge der intensiven Strahlenbehandlung speziell bei den Portiokarzinomen in ihrer Gesamtheit überschauen, so können wir sagen, daß in allen Fällen eine weitgehende Rückbildung der Tumoren unter gleichzeitiger Bindegewebsentwicklung zu konstatieren ist, welche in einigen Fällen klinisch den Eindruck der Heilung macht, daß aber in allen bisher histologisch untersuchten Fällen in der Tiefe des Gewebes noch Krebsnester nachzuweisen waren.

In dem einen Bummschen Falle, in welchem die Nekrose der Blasenwand schließlich ad exitum führte, fanden sich zwar im Genitalsystem keine Krebsnester mehr, aber eine Metastase in der Niere. In dem andern Bummschen Falle, in welchem eine Nekrose des Beckenbindegewebes mit nachfolgender Jauchung gleichfalls ad exitum führte, fanden sich in den tieferen Gewebsschichten „nur noch spärliche, im Zerfall begriffene Karzinomnester“. Vergleichen wir mit diesen Erfolgen der neuen Methode, welche mit Massendosen filtrierter Strahlen arbeitet, die Erfolge der alten Methode, welche zwar auch mit großen, aber doch immerhin im Verhältnis zu den heute angewandten Mengen sehr geringen Dosen unfiltrierter, mittelweicher und harter Strahlen arbeitet, so fällt bei der Durchsicht der Literatur sogleich auf, daß die Resultate bei bestimmten Karzinomen besonders günstig, bei bestimmten wieder besonders ungünstig sind. Interessenten verweise ich auf die sehr dankenswerte Zusammenstellung von Bachem, welche unter dem Titel: „Die therapeutische Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen“ 1909 in Bd. XIV, Heft 1 und 3 der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ erschienen ist.

Wenn wir hier von den Haut-, Lippen- und Brustkrebsen absehen, so sind fast durchweg schlechte Resultate bei den Zungenkrebsen zu verzeichnen, ebenso bei den Rachen-, Kehlkopf- und Speiseröhrenkrebsen. Günstig dagegen sind die Erfolge im allgemeinen bei den allerdings sehr spärlichen Fällen von Magenkrebs und ganz besonders günstig bei den Gebärmutterkrebsen.

Rudis-Jicinsky war wohl der erste, welcher über die „Heilung“ eines Cervizkarzinoms durch Röntgenbestrahlung berichtet hat (New York, M. Rec. XII, 1902).

Auch Suilly (1903) will in zwei Fällen von Cervixkarzinom „Heilung“ erzielt haben, Cleaves in einem Falle. Äußerst günstige Resultate haben dann Belot und Mezerette, ferner Cleveland, Pfahler, Deutsch, Leduc, Haret, Klein, Eltze und andere mitgeteilt. Besonders bemerkenswert erscheint der Fall von Haret. Es handelte sich um ein ulzeriertes Portiokarzinom, das schon auf die Vagina übergegriffen hatte, so daß die Operation von dem Gynäkologen abgelehnt wurde. Es wurde wöchentlich einmal 4 H bei 6 Benoist, d. h. also etwa 8 x oder $^{3}/_{4}$ S.-N. per vaginam appliziert; die Schmerzen ließen sehr bald nach, und nach sechs Wochen waren die Ulzerationen vernarbt und die Induration der Vagina beseitigt. Auch Haret registriert seinen Fall als „geheilt“. Von anderen tiefergelegenen Karzinomen

ist der Fall von Rektumkarzinom erwähnenswert, welchen Leduc durch Röntgenbestrahlung „geheilt" hat, und welcher noch $1^1/_2$ Jahre später rezidivfrei war (Arch. d'électr. méd., 1906, Nr. 189).

Besonders interessant sind auch die Ergebnisse, welche schon in früheren Jahren mit einer relativ primitiven Technik beim Magenkarzinom erzielt worden sind. Es ist merkwürdig, daß überhaupt der erste therapeutische Versuch mit Röntgenstrahlen von Depeigues beim Magenkarzinom angestellt wurde, mit dem Erfolge einer subjektiven Besserung (Lyon méd., 1896, Bd. XXVIII, Heft 36). 1902 konnte dann Verfasser über einen Fall berichten, in welchem auch objektiv eine deutliche Verkleinerung des Tumors festzustellen war (Dermatol. Zeitschrift, Bd. XV, Heft 8). Es handelte sich um einen deutlich palpablen Tumor, welcher von Prof. Hildebrandt als inoperabel angesprochen und der radiotherapeutischen Abteilung der Charité zur Röntgenbehandlung überwiesen worden war, nach dem man eine Gastro-Enterostomie vorgenommen hatte. Die stark abgemagerte Frau erholte sich während einer drei Jahre lang intermittierend vorgenommenen Röntgenbehandlung ersichtlich, und von dem Tumor war schließlich mit Sicherheit nichts mehr nachzuweisen, trotzdem auch in diesem Falle stets nur mittelweiche Röhren ohne Filter angewandt und relativ kleine Dosen appliziert worden waren. Später soll die Behandlung von dem Nachfolger des Verfassers an der radiotherapeutischen Abteilung der Charité weiter fortgesetzt worden sein. Von Interesse ist das weitere Schicksal dieser Kranken, dessen Kenntnis ich einer persönlichen Mitteilung des Kollegen Meidner (Krebsbaracken der Charité) verdanke. Die Frau hatte das Unglück, daß sich an der bestrahlten Partie ein (fälschlich) sogenannter „Röntgenkrebs" entwickelte, der sehr wohl operabel gewesen wäre, dessen Operation jedoch von der Patientin abgelehnt wurde; diesem Krebs erlag die Patientin schließlich. Bei der Sektion konnte nun am Magen keine Spur von Tumor mehr nachgewiesen werden, so daß Klemperer die Vermutung aussprach, daß es sich früher gar nicht um einen Magenkrebs gehandelt habe.

Es scheint dem Verfasser aber doch sehr gewagt, anzunehmen, daß gar kein Magenkrebs vorhanden gewesen sei, nur weil man nach der Behandlung keinen mehr gefunden hat.

Gegen diese Annahme spricht der ganze Verlauf des Falles, insbesondere der kachektische Zustand der Patientin zur Zeit des Beginns der Röntgenbehandlung.

1904 haben Doumer und Lemoine über 20 Fälle von Magenkarzinom berichtet, von denen sie drei „geheilt" haben wollen, während in den anderen allerdings nur subjektiv eine Besserung erzielt werden konnte (Acad. de méd., Bull. méd., 15. VI. 1904).

1908 konnte Grunmach über eine erhebliche Verkleinerung eines faustgroßen Magentumors nach Röntgenbestrahlung berichten, die sich auch röntgenographisch nachweisen ließ (IV. Kongr. d. Deutsch. Röntgen.-Gesellsch. 1908).

Am meisten Aufsehen hat der 1912 publizierte Fall von Werner erregt, in welchem ein kindskopfgroßes histologisch festgestelltes Magenkarzinom (Rezidiv nach Resection ventriculi) durch Röntgenbehandlung zum vollständigen Schwund gebracht wurde. Der Fall war noch 20 Monate später rezidivfrei. Allerdings lagen die Verhältnisse hier besonders günstig, weil der Tumor durch Vorlagerung und Einnähung in die Laparatomiewunde den Strahlen gut zugängig gemacht worden war (Strahlentherapie 1912, Bd. I, Heft 1 und 2). Auch hier wurden teils mittelweiche, teils harte Strahlen ohne Filtration und relativ kleine Dosen angewandt.

Eine Durchsicht der Fälle ergibt also, daß von den tiefer gelegenen Karzinomen die Portiokarzinome von jeher besonders günstig durch Röntgenbestrahlung beeinflußt worden sind; an zweiter Stelle dürften wohl die Magenkarzinome rangieren. Wir müssen also annehmen, daß diese Karzinome radiosensibler sind als andere (z. B. Zungenkarzinome); wahrscheinlich spielt auch das Gewebe, in welchem sich das Karzinom entwickelt, eine Rolle bei der Beeinflußbarkeit durch Röntgenstrahlen. Ferner muß der Erfolg verschieden sein, je nachdem es sich um mehr oder um weniger weit fortgeschrittene Fälle handelt.

Jedenfalls erscheint der Beweis dafür, daß die Erfolge heute qualitativ wesentlich anders sind als früher, noch nicht erbracht, troß der Verbesserung der Tiefenbestrahlungstechnik, die wir in erster Linie Gauß verdanken.

Im übrigen hat Bumm nicht ganz recht, wenn er sagt: „die frühere kurzzeitige Verwendung weicher, schon von der Oberfläche fast vollkommen resorbierter Strahlen ist mit der heutigen Tiefenbestrahlung gar nicht zu vergleichen und mutet in ihrer Verwendung gegen den Krebs jetzt recht naiv an". Man hat wohl niemals weiche Strahlen, sondern meist harte oder mindestens mittelweiche Strahlen verwendet, teilweise auch filtriert, man hat auch früher schon große Dosen gegeben, wenn auch nicht Verbrennungsdosen, wie sie neuerdings bei den Gynäkologen beliebt geworden sind. Gerade diese enorme Steigerung der Dosen scheint aber aus verschiedenen Gründen nicht unbedenklich. Man könnte den Einwand erheben, daß diese Massendosen ja nicht einmal genügen, um eine restlose Vernichtung des Karzinomgewebes herbeizuführen, da ja trotz der Riesendosen und trotz der Kombination mit der Mesothoriumbehandlung in der Tiefe immer noch intakte Krebsnester nachzuweisen waren!

Dieser Einwand ist aber nicht stichhaltig. Wir können nur sagen, daß wir mit den großen Dosen anscheinend nicht mehr erreichen als mit kleineren. Und das scheint erstens daran zu liegen, daß sich auch bei den Massendosen die Strahlenwirkung schon in den oberflächlichen Schichten des Tumors erschöpft, und zweitens daran, daß eine gewisse Anpassung der Karzinomzellen an die Strahlen einzutreten scheint, vielleicht infolge der Reizdosen, welche das tiefergelegene Gewebe treffen, weil die Hauptmenge der Strahlen durch die überlagernden Gewebsschichten absorbiert wird; es wäre sonst nicht zu verstehen, warum ein Tumor bisweilen zunächst prompte Rückbildung zeigt, dann aber nicht weiter zu beeinflussen ist, auch wenn man die Dosen immer weiter steigert. Das ist eine Beobachtung, welche die Röntgentherapeuten schon lange gemacht haben; sie wird auch den Gynäkologen nicht erspart bleiben. .

Wenn wir also bei massigen Tumoren weiter kommen wollen, müssen wir nicht die Dosen, sondern die Penetrationskraft der Strahlen zu steigern suchen; diesen Weg hat denn auch Gauß schon betreten, indem er von den Strahlen des Mesothoriums nur die „ultrapenetrierenden γ-Strahlen verwendet, wie das vor ihm in der Radiumbehandlung wohl als erster Dominici getan hat (Medizin. Kongreß, Paris, 16. X. 1907).

Später haben Wickham und Degrais über zwei Fälle von Uteruskarzinom berichtet, welche mit Radium unter Filtration durch 1 mm dickes Blei behandelt wurden; der eine wurde operabel, der andere (Rezidiv nach Operation) so günstig beeinflußt, daß man „eine vollständige Heilung erwarten" durfte (Wickham und Degrais, Radiumtherapie, 1910, Verlag von Springer, Berlin).

Zu bedenken ist freilich, daß auch von der härtesten Strahlung in den oberflächlichen Schichten immer etwas mehr absorbiert werden muß wie in den tieferen, wenn auch das Verhältnis der Tiefendosis zur Oberflächendosis mit zunehmender Penetrationskraft immer günstiger wird.

Wie gesagt, dürfte die Applikation von Massendosen nicht nur überflüssig, sondern sogar gefährlich sein. Das zu erstrebende Ziel besteht in einer allmählichen Schrumpfung des Tumors, nicht aber in einer groben Nekrotisierung durch Verbrennungsdosen. Denn bei einem zu schnellen Zerfall kann es zu Arrosionsblutungen und zur Perforation in benachbarte Körperhöhlen kommen, und die Patientin von Krönig und Gauß, welche zu ihrem doppelseitigen Mammakarzinom durch die Röntgenbestrahlung noch eine die Thoraxwand durchsetzende Nekrose acquiriert hat, ist ebenso schwer geschädigt wie die Fälle von Bumm, in welchen es einmal zur Nekrose der Blasenwand, das andere Mal zu einer Nekrose des Beckenbindegewebes kam, deren Folgen beide Male ad exitum führten. Diese Fälle zeigen im übrigen in recht drastischer Weise, daß es auch unter 1—3 mm dickem Aluminiumfilter trotz der Ausschaltung „der schädlich wirkenden weichen Strahlen" zu Nekrosen, und zwar zu besonders tiefgehenden Nekrosen kommen kann, wofern nur die harten Strahlen in genügender Menge absorbiert



werden; sie zeigen ferner wie irrig und naiv die neuerdings in den Publikationen mancher Autoren auftretende Ansicht ist, daß unter einem 3 mm dicken Filter Verbrennungen überhaupt nicht mehr vorkommen können.

Auch die Filterfrage wird durch die Resultate bei der Strahlenbehandlung noch nicht gelöst! Während man früher meist ohne Filter Erfolge erzielte, die — wie gesagt — den heutigen anscheinend nur quantitativ aber nicht qualitativ nachstehen, arbeitet man heute fast nur noch mit Filter. Während Gauß auf grund seiner experimentellen Untersuchungen ein Aluminiumfilter unter 3 mm Dicke kaum als Filter gelten läßt, sind in den Bummschen Fällen, in welchen die Resultate keinesfalls schlechter sind, nur 1 mm dicke Aluminiumfilter angewandt worden; ja, der erste Bummsche Fall, der nach Applikation von 1600 x wieder operabel wurde, ist wie gesagt überhaupt ohne Filter und nur per vaginam bestrahlt worden!

Auch bezüglich der Dosen zeigen sich erhebliche Differenzen; während z. B. von den Bummschen Fällen der Fall (9) von Plattenepithelkarzinom der Urethra nach einer Dosis von 700 x, welche in 12 Wochen appliziert wurde, als klinisch geheilt bezeichnet wird, ist ein Fall (5) von Plattenzellenkarzinom des Collum uteri nach einer Dosis von 10004 x und 16120 Milligrammstunden Mesothorium, welche innerhalb von acht Wochen appliziert wurden, immer noch nicht geheilt, sondern nur operabel geworden.

Der Optimismus, welchen die Röntgenologen bei der Behandlung der inoperablen Karzinome, insbesondere der tiefer gelegenen längst aufgegeben hatten, ist bei den Gynäkologen wieder zu neuem Leben erwacht. Aber auch hier scheint der anfängliche Enthusiasmus, der sich an die systematische Anwendung der Intensivbestrahlung knüpfte, schon wieder abzuflauen.

Denn in der letzten Publikation von Krönig und Gauß heißt es sogar von der kombinierten Anwendung gefilterter Röntgen- und gefilterter Mesothoriumstrahlen: „so lange wir allerdings nur inoperable und desolate Fälle behandelten, ist auch hier nicht allzuviel erreicht worden. Erst nachdem wir mit wachsendem Vertrauen auch die operablen Fälle in den Kreis der Strahlenbehandlung zogen, haben wir viel bessere Resultate zu verzeichnen."

„Wollen wir beim Karzinom mit der Strahlentherapie Erfolge erzielen, so müssen wir operable, und nicht desolate Fälle behandeln."

Auf grund der allerdings wenig ermutigenden operativen Resultate verschiedener großen Kliniken mit größerem Material, die in einer Tabelle zusammengestellt sind, glauben Krönig und Gauß dazu berechtigt zu sein, auch operable Karzinome von vornherein radiotherapeutisch zu behandeln, besonders dann, wenn sie der Kontrolle durch Tast- und Gesichtssinn zugängig sind.

Daß die Erfolge bei beginnenden kleineren Karzinomen wesentlich günstiger sein müssen als bei weit fortgeschrittenen Fällen, ist bereits betont worden.

Das zeigt auch der Bummsche Fall (9) von Urethralkarzinom (eigroßer, in die Vulva ragender Tumor mit Infiltration der Urethra), der doch durch halbwegs annehmbare Dosen (700 x in 12 Wochen, d. h. also alle zwei Wochen etwas über 10 x) anscheinend zum restlosen Verschwinden gebracht wurde, u. zw. ohne Nekrotisierung unter allmählicher Schrumpfung. Ob der Fall allerdings wirklich dauernd geheilt ist, wird sich erst nach Jahren entscheiden lassen. Jedenfalls ist hier durch die Röntgenbestrahlung eine verstümmelnde Operation vermieden worden. Auffallend war dem Verfasser in diesem Fall, den er selbst zu sehen Gelegenheit hatte, das völlige Fehlen der Sklerosierung, welche nach den bisher vorliegenden Berichten eine nur den Uteruskarzinomen eigentümliche Folgeerscheinung der Röntgenbehandlung zu sein scheint.

Wie sich die Weiterentwicklung der Strahlenbehandlung nun auch gestalten möge, soviel steht heute schon fest: Die Applikation von Massendosen auf ein und dieselbe Stelle, und wenn sie auch nur auf das Tumorgewebe selbst erfolgt, ist nicht unbedenklich, da die Gefahr der Nekrose mit ihren oft tödlichen Folgezuständen nicht sicher vermieden werden kann.



Noch gefährlicher erscheint die Kombination von Massendosen mit der gänzlich unkontrollierbaren und nicht dosierbaren Radium- oder Mesothoriumbehandlung.

Vorläufig haben wir in der Anwendung der strahlenden Energie bei inoperablen Karzinomen immer noch nichts anderes, als ein allerdings vorzügliches Palliativmittel, auch trotz der enormen Steigerung der Dosen, trotz der dicken Aluminiumfilter und trotz der bleigefilterten Mesothoriumstrahlen, und wenn Krönig und Gauß sagen, daß man, um Erfolge zu erzielen, operable und nicht desolate Fälle behandeln müsse, so kommt das einem Geständnis, daß sie von den Resultaten der Intensivbestrahlung bei inoperablen, weit fortgeschrittenen Fällen doch einigermaßen enttäuscht sind, bedenklich nahe.

Für operable kleinere Tumoren aber wird man eine besonders intensive Bestrahlung oder gar die Kombination verschiedener Strahlungsquellen kaum nötig haben. Ist doch auch der schon wiederholt erwähnte Fall von Bumm (Urethralkarzinom) durch Dosen zur „Heilung" gebracht worden, welche im Verhältnis zu den sonst neuerdings beliebten Strahlenmengen als gering bezeichnet werden können.

Verfasser hat schon vor vielen Jahren kleinapfelgroße Hautkarzinome mit einer ziemlich primitiven Bestrahlungstechnik zur definitiven Heilung bringen können; warum sollte das nicht auch bei den gut zugängigen Karzinomen der Portio, Vagina und Vulva möglich sein, zumal die Technik heute wesentlich besser ist.

Bei den wirklich tief gelegenen operablen Karzinomen aber, z. B. des Magens oder des Darmes, dürfte das sicherere Verfahren doch wohl die operative Entfernung mit nachfolgender intermittierender Röntgenbehandlung sein. Daß die letztere nach modernen Prinzipien (harte Strahlung, Filtration, Kreuzfeuer) durchzuführen ist, braucht nicht besonders betont zu werden.

Aus der orthopädischen Heilanstalt „Hüffer-Stiftung", Münster i. W. (Chefarzt: Dr. J. Becher).

Über Luxationen der Lendenwirbelsäule.

Von

Dr. C. Decker, ehem. Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel IV, Fig. 1—4.)

Die Hauptursache für die schweren Verletzungen der Bergleute ist der „Fall aus dem Hangenden". Während der Bergmann in hockender oder liegender Stellung seine anstrengende Arbeit verrichtet, bricht plötzlich von oben her ein mehr oder weniger großes Gesteinstück durch die Verschalung und verschüttet ihn. Die hierdurch entstehenden Verletzungen, die sehr oft tödlich verlaufen, sind Frakturen oder Luxationen der Wirbelsäule, bedingt durch die Stellung des Bergmannes und das schwere von oben herabstürzende Gestein. Infolge des beträchtlichen Unfallmateriales, welches aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet zur Begutachtung unserer Anstalt überwiesen wird, haben wir reichlich Gelegenheit, derartige Verletzungen der Wirbelsäule zu sehen und zu studieren. Bereits in den Jahren 1911 und 1912 wurden aus dem hiesigen Institut Arbeiten über Wirbelsäulenverletzungen veröffentlicht[1]).

Da nun in den letzten Monaten zwei recht interessante Wirbelverletzungen zur Begutachtung kamen, möchte ich dieselben kurz mitteilen, weil ihr Vorkommen und besonders ihr Studium in vivo immerhin sehr selten ist und daher einiges Interesse beanspruchen dürfte.

---

[1]) F. O. Quetsch: Die Verletzungen der Wirbelsäule mit besonderer Berücksichtigung ihrer erwerbschädigenden Folgen. Ing.-Dis. Leipzig 1911.

Dr. F. O. Quetsch, Die totalen Wirbelverschiebungen im Bereich der unteren Halswirbelsäule, ihre Prognose und Beurteilung. Münch. med. Woch. Nr. 18, 1912.



Zunächst kurze Auszüge aus den Unfallakten.

1. Fall:

Es handelt sich um den etwa 30 Jahre alten Bergmann Gustav N. aus Altenberg. Derselbe hat am 21. August 1911 einen Unfall erlitten. Er geriet (durch Fall aus dem Hangenden) unter einen 1 m langen, 1 m breiten und 30 cm dicken spitz zulaufenden Stein. Dieser schlug zuerst auf seinen Nacken, dann aufs Becken auf.

N. klagte über geringe Schmerzen im Rücken und Schmerzen, die vom Becken in das rechte Knie ausstrahlten.

Befundbericht: Die Wirbelsäule ist in der Höhe der Lendenwirbel etwas druckempfindlich. Starke Druckempfindlichkeit besteht oberhalb des rechten Schambeinastes. Die Reflexe sind alle normal.

Begutachtung am 13. 8. durch Dr. P. in D.

N. klagte über große Schmerzen in der rechten Bauchseite, sowie im Rücken. Daher könne er nicht die leichteste Arbeit verrichten.

Befund: Die Wirbelsäule ist weder auf Druck noch auf Stauchung schmerzhaft. Die Beweglichkeit bereits sehr gut. Rumpfbewegung gelingt nach vorn um $^2/_3$; die anderen Bewegungen sind etwas mehr behindert. Der Gang ist flott und sicher. Es bestehen keine Nervenstörungen. Mit Rücksicht auf die Frische des Falles erhält N. eine Rente von 50%.

Begutachtung am 8. 1. 1913 in der Hüffer-Stiftung.

N. klagte über Schmerzen im rechten Oberschenkel, in der Leistengegend und im unteren Teil des Rückens.

Befund: Es besteht eine deutliche Ausbiegung der Wirbelsäule nach links im Übergang der Brust- und Lendenwirbelsäule. Der rechte Hüftkamm springt stark vor. Der 3. und 4. Lendenwirbel tritt nach hinten vor. Es besteht keine Druckempfindlichkeit. Die Beweglichkeit der Wirbelsäule ist stark beschränkt. Erhebliche muskuläre Fixation. Die Bewegungen der Wirbelsäule sind schmerzhaft. Die Reflexe sind alle normal.

Beurteilung: Es hat sich bei N. um eine äußerst schwere Verletzung gehandelt, einen Kompressionsbruch zweier Lendenwirbel mit gleichzeitiger starker Verschiebung gegeneinander, so daß der Oberkörper gegen das Becken stark verschoben erscheint. Diese Veränderung ist ganz plötzlich eingetreten, und es gehört längere Zeit dazu, bis sich die Wirbelsäule der geänderten Beanspruchung angepaßt hat. Daß dies heute nicht der Fall ist, geht aus der muskulären Fixation hervor. Daher ist eine Rente von $66^2/_3$% angenommen.

2. Fall.

Der am 20. 5. 1868 geborene Bergmann Heinrich Sch. aus Amelsbüren erlitt am 24. 2. 1891 dadurch einen Unfall, daß ihm ebenfalls aus dem Hangenden ein größeres Steinstück auf den Rücken fiel. (Genauere Angaben über die Masse des Gesteines fehlen)

Befundbericht: Die ganze Unterrückengegend war stark geschwollen, besonders die Mitte und die Gegend der rechten Hüfte. Sch. war nicht imstande, die Beine zu heben oder den Oberkörper aufzurichten. Es bestanden Harnbeschwerden. (Keine weiteren Mitteilungen[1].) Sch. wurde im Krankenhause 6 Wochen lang im Streckapparat behandelt; dann elektrisiert. Beim Verlassen des Krankenhauses konnte Sch. ohne Stock gehen.

Befund bei einer Untersuchung am 15. 12. 1891.

Die rechte Hüfte steht höher wie die linke. Die rechte Brustseite ist hohl. Die Wirbelsäule ist in der Gegend der letzten Rückenwirbel abgeknickt, springt dann wieder buckelartig vor mit leichter rechtsseitiger Krümmung. Abmagerung und Verkürzung der unteren Extremität ist unbedeutend. Der Gang schwerfällig. Keine Lähmungserscheinungen Zeitweise ziehende Schmerzen im Kreuz und rechten Knie. Rente 75%. Beschäftigung: Hüten von Schafen.

Erneute Untersuchung am 21. 3. 1892.

Einzige Klage des Sch., er könne keine schweren Lasten tragen. Der Gang war sicher und leicht. Das Bücken fiel gar nicht schwer. Auch konnte er längere Zeit in gebückter Stellung verharren. Die Deformität der Wirbelsäule war die gleiche. Schmerzen bestanden nicht. Die Sehnenreflexe waren etwas träge. Die elektrische Untersuchung der Muskulatur war normal. Das Empfindungsvermögen intakt Durch Gipskorsett Erleichterung der Beschwerden. Rente $66^2/_3$%.

Bei einer weiteren Untersuchung am 24. 7. 1895 in derselben Anstalt wurde ein vollkommenes Fehlen des linken Patellarschnenreflexes festgestellt. Alle anderen Reflexe sollen normal gewesen sein.

[1]) Auf genaueres Befragen bezüglich der Harnbeschwerden gibt Sch. an, daß dieselben erst nach etwa 4 Jahren aufgetreten sein sollen und in häufigerem Urindrang bestanden haben. Inkontinenz bestand nicht. Mastdarmstörungen ebenfalls nicht. Diese Beschwerden sollen ein paar Jahre bestanden haben und dann langsam geschwunden sein.



Am 22. 2. 1908 wurde ein Fehlen des Patellarsehnenreflexes rechts festgestellt, während er links deutlich vorhanden gewesen sein soll. Rente 50%.

Untersuchung im Hüfferstift am 19. 2. 1913.

Sch. klagt über zeitweise auftretende Schmerzen im Kreuz, ferner darüber, daß er keine schweren Lasten tragen könne.

Befund: Es handelte sich um einen 45jährigen mittelkräftigen Mann. Haltung aufrecht, Gang gut und sicher. Die Wirbelsäule zeigt eine leichte Verbiegung nach der linken Seite. Der Dornfortsatz des 5. Lendenwirbels springt deutlich vor. Darüber fühlt man eine tiefe Delle. Druckpunkte fehlen. Die Beweglichkeit der Wirbelsäule ist eine gute, doch werden bei allen Bewegungen die unteren Lendenwirbel steif gehalten. Die Rückenmuskulatur ist beiderseits gleich entwickelt. Die Reflexe sind gut auslösbar und von physiologischer Stärke. Störungen des Empfindungsvermögens fehlen; Blase und Mastdarm funktionieren ohne Störung. Urin frei von Eiweiß und Zucker. Lähmungserscheinungen an der Beinmuskulatur bestehen nicht. Der rechte Oberschenkel zeigt einen Minderumfang von 2 cm. Sonstige Störungen fehlen.

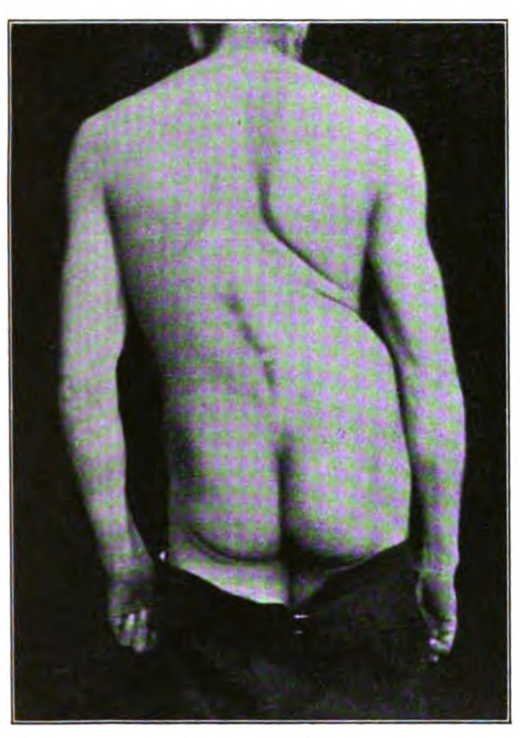
Das Röntgenbild zeigte, daß es sich um eine Luxation der Wirbelsäule handelte.

Beurteilung: Mit Rücksicht auf eine derartig schwere Verletzung ist die Funktion der Wirbelsäule eine gute, wenn auch naturgemäß die Beweglichkeit der Lendenwirbel beschränkt ist. Die Tragfähigkeit der Wirbelsäule ist für die Art der Verletzung als eine äußerst zufriedenstellende zu bezeichnen, besonders wenn man erwägt, daß die beiden Teile der Wirbelsäule der Länge nach verschoben und nebeneinander verlagert sind. Immerhin kann von einer Wiederherstellung der Tragfähigkeit keine Rede sein, und es ist als sicher anzunehmen, daß Sch. zu schwerer Arbeit nicht mehr fähig ist. Rente 50%.

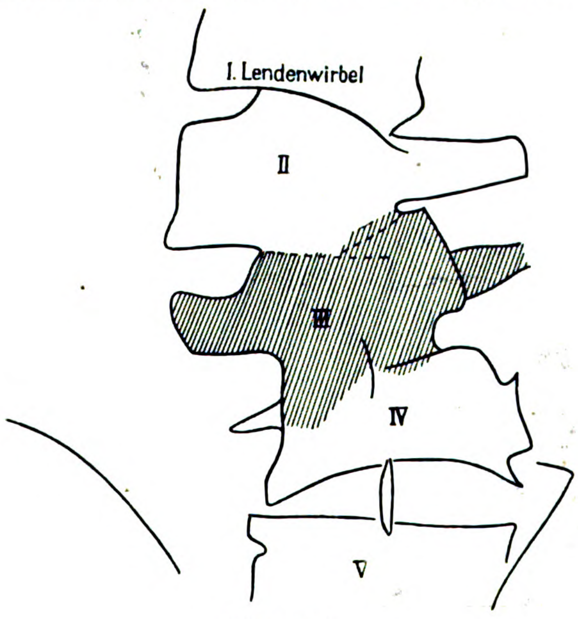
ad 1.

Die Betrachtung des Patienten läßt schon eine schwerere Verletzung der Wirbelsäule vermuten. Man sieht, daß der rechte Hüftkamm stark nach der Seite und der 3. und 4. Lendenwirbel erheblich nach hinten vortritt. Vgl. Bild 1 (Photographie).

Das Röntgenbild (vgl. Tafel IV, Bild 1 und Skizze Nr. 1) zeigt eine Luxation des 3. Lendenwirbels. Derselbe ist etwa zur Hälfte von dem 4. Lendenwirbel nach hinten und links abgerutscht.



Photographie 1.



Skizze Nr. 1.

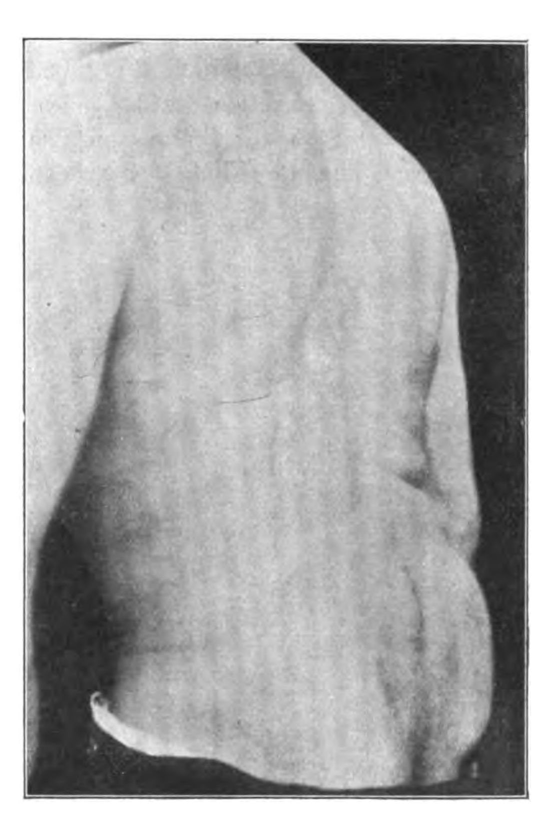
Gleichzeitig besteht eine Kompression der rechten Hälfte des 3. Lendenwirbelkörpers und der entsprechenden Hälfte des 2. Lendenwirbelkörpers nebst der dazwischenliegenden Wirbelscheibe. Bei dieser immerhin starken Verschiebung der Wirbelsäule ist es sehr erstaunlich, daß fast jedes Symptom einer Nervenläsion fehlt. Abgesehen von geringen ausstrahlenden Schmerzen ins rechte Bein, die gleich nach dem Unfallereignis angegeben wurden, haben nie Beschwerden

bestanden, die eine Mitbeteiligung des Rückenmarkes annehmen ließen. Laut Akten waren die Reflexe dauernd alle normal. Blasen- und Mastdarmstörungen sind nie vorhanden gewesen. Es kann also keine gröbere Verletzung der nervösen Elemente bestanden haben.

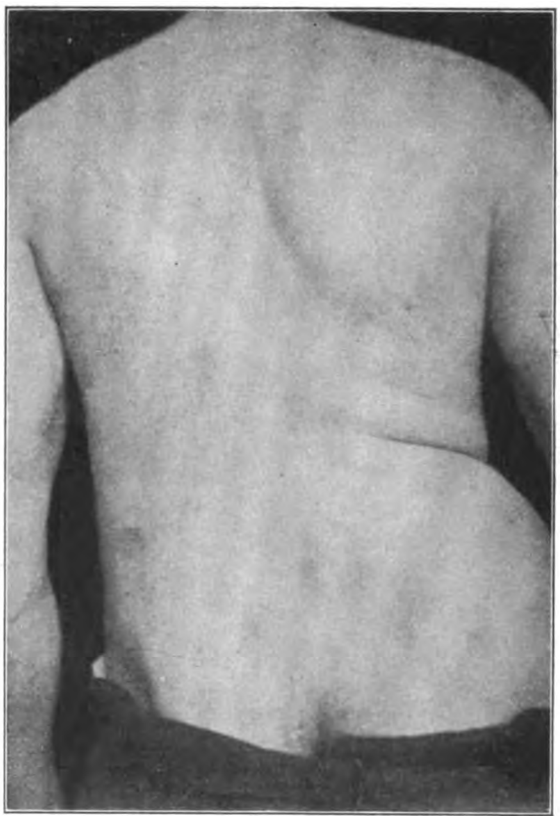
Was die Begutachtung dieses Falles angeht, so ist zu erwähnen, daß die vorliegende Art des Bruches (Fraktur mit seitlicher Luxation) eine weit seltenere ist als die des gewöhnlichen Stauchungsbruches, durch den lediglich eine Knickung der Wirbelsäule nach vorn entsteht. In unserem Falle wird durch die seitliche Verschiebung der Wirbel eine erhebliche Störung der Tragfähigkeit verursacht. Als Vergleichsobjekt haben wir die gewöhnliche Verbiegung der Wirbelsäule, die Skoliose, bei der eine derartige Störung der Tragfähigkeit nicht beobachtet wird. Denn die Skoliosen entstehen langsam, und die Wirbel haben Zeit, sich durch Änderung ihrer Form der veränderten Beanspruchung ihrer Tragfähigkeit in weitestem Maße anzupassen. Bei unserem Patienten ist die Veränderung aber durch den Unfall ganz plötzlich eingetreten, und infolgedessen dauert es länger, bis eine Anpassung an die neuen Verhältnisse stattgefunden hat. Mit Rücksicht auf diese Erwägung wurde die erwähnte Rente von $66^2/_3\%$ festgesetzt.

ad 2.

Betrachtet man das Bild des anderen Patienten (vgl. Bild 2 u. 3, Photographien), so sieht man sofort, daß eine bedeutend stärkere Deformität des Rückens besteht. Man sieht deutlich den starken Vorsprung des untersten Teiles der Lendenwirbelsäule und darüber eine tiefe Delle.



Photographie 2.

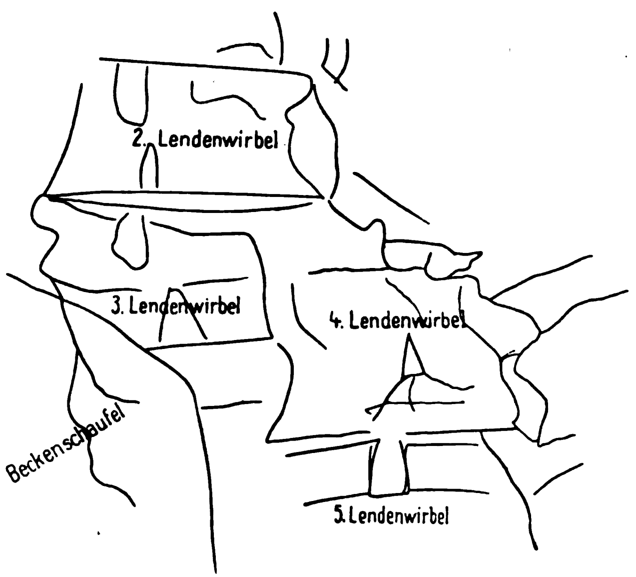


Photographie 3.

Das Röntgenbild zeigt einen sehr seltenen äußerst interessanten Befund (vgl. Tafel IV, Bild 2 und Skizze Nr. 2). Der 4. Lendenwirbel ist mit der ganzen Wirbelsäule vollständig von dem 5. Lendenwirbel abgeglitten und nach der linken Seite verlagert. Es handelt sich also um eine totale Luxation der Lendenwirbelsäule. Soweit ich aus der mir zur Verfügnng stehenden Literatur ersehen konnte, ist dies der erste derartige Fall, der bei einem Patienten in vivo

beobachtet wurde. Auch habe ich in Röntgenatlanten kein dem unsrigen ähnliches Bild finden können.

Auch in diesem Falle fehlten wiederum, und das ist weiterhin interessant, Erscheinungen, die auf eine erhebliche Verletzung der Nervensubstanz schließen lassen. Während des Aufenthaltes im Krankenhause traten zwar Blasenbeschwerden auf; dieselben verschwanden jedoch nach ganz kurzer Zeit wieder vollkommen (vgl. Akten). Außerdem konnten anfangs die Beine nicht gehoben worden. Nachdem Patient sechs Wochen lang im Streckapparat gelegen hatte, schwanden auch diese Beschwerden, so daß er beim Verlassen des Krankenhauses nach einer recht kurzen Zeit ohne Stock allein gehen konnte. In späteren Gutachten wurde erwähnt, daß der Patellarsehnenreflex bald links, bald rechts fehlte, resp. schlecht auslösbar war. Inwieweit auf diesen Befund größeres Gewicht gelegt werden muß, will ich nicht entscheiden. Vielleicht hing der variierende Befund von der jeweiligen Untersuchungsmethode ab. Meines Erachtens sind diese Angaben nicht besonders beachtenswert. Bei der letzten Untersuchung bestanden jedenfalls keine Symptome irgendwelcher Läsionen des Rückenmarkes selbst oder der austretenden Nerven.



Skizze Nr. 2.

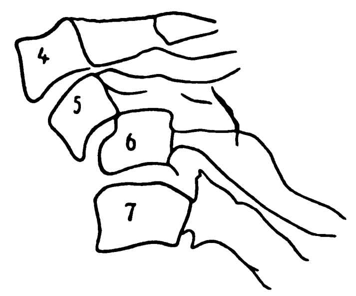
Auffallend und bemerkenswert ist, daß im Vergleich zu dieser sehr schweren Verletzung der Wirbelsäule so minimale Beschwerden bestanden haben.

Bei einem Vergleich des klinischen Befundes mit den Veränderungen im Röntgenbilde drängt sich dem Beobachter die Frage auf, wie kommt es, daß bei derartig schweren Läsionen der Wirbelsäule, wie wir sie in den beiden angeführten Fällen und besonders in letzerem finden, das Rückenmark und die Nerven so wenig verletzt werden.

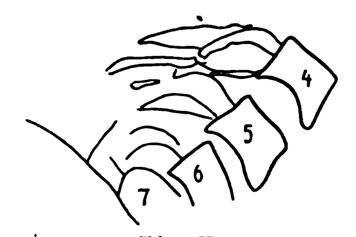
In dem ersten Falle war der 3. Lendenwirbel etwa um $^1/_3$ über den 4. luxiert. Anatomisch hat das Rückenmark sein Ende in dem Conus terminalis ungefähr in der Höhe des 2. und 3. Lendenwirbels. Die untersten Brust-, Lenden- und Kreuznerven bilden ein dickes Bündel längsverlaufender Stränge, die man Cauda equina nennt und die Fortsetzung des Rückenmarkes resp. des Conus terminalis bildet. Somit kann eine Verletzung in der Höhe des 3. und 4. Lendenwirbels in der Regel keine direkte Schädigung des Rückenmarkes zur Folge haben. Wenn man also annehmen muß, daß in vorliegendem Falle (Nr. 1) eine Läsion des Markes selbst ausgeschlossen ist, so müssen doch bei dieser immerhin ziemlich beträchtlichen seitlichen Verschiebung der Wirbel die übrigen nervösen Elemente mehr weniger geschädigt worden sein. Ob diese Schädigung nun in einer Kompression oder einer einfachen Zerrung der Nerven bestanden hat, kann man mit Sicherheit nicht entscheiden. Auf Grund des klinischen Befundes möchte ich annehmen, daß in der Hauptsache nur eine Zerrung der rechtsseitigen Nerven bestanden hat oder daß durch den Druck des Knochens auf die Nervensubstanz, bedingt durch die Verschiebung, ein abnormer Reiz auf die rechtsseitigen Nerven ausgeübt wurde. Es besteht nämlich eine Luxation nach links und es waren ausstrahlende Schmerzen in das rechte Bein vorhanden. Bald jedoch fand eine Regeneration der Nervensubstanz statt und hierauf schwanden die Beschwerden. Zweifellos hat auch eine Blutung in den Wirbelkanal bestanden, die aber nur geringen Grades gewesen sein kann und zum Teil auch Ursache der Beschwerden gewesen ist. Durch Resorption wurde dieser Erguß schnell beseitigt. Schwieriger ist eine anatomische Erklärung des zweiten Falles, bei dem die Verletzung zwar ungefähr in derselben Höhe statt-

gefunden hat, aber zu einer totalen Luxation führte. Der 4. Lendenwirbel ist von dem 5. vollständig abgeglitten. Hätte man das genaue Körpermaß des Patienten vor dem Unfall gekannt und mit dem jetzigen verglichen, so hätte man konstatieren können, daß Sch. mindestens um die Höhe zweier Lendenwirbel kleiner geworden ist. Eigentlich müßte man bei einer derartigen Verletzung eine völlige Durchtrennung der Cauda equina und sämtlicher in dieser Höhe austretender Nerven finden. Dies kann jedoch hier nicht der Fall gewesen sein, denn dann hätten stärkste Lähmungserscheinungen an den unteren Extremitäten, sowie an Blase und Mastdarm bestehen müssen. Allerdings haben solche bestanden, aber nur in ganz geringem Grade. Ich glaube auch in diesem Falle eine starke Zerrung resp. Dehnung der Nerven annehmen zu müssen, zwar in viel erheblicherem Maße als wie in dem zuerst beschriebenen Fall. Eine andere Erklärung für die minimalen klinischen Symptome habe ich nicht finden können. Bei einer vollständigen Zerreißung der Nerven hätte bei einer so kurzen Behandlungsdauer eine Nervenneubildung, falls eine solche in der hier nötig gewesenen Ausdehnung möglich wäre, nicht stattfinden können. Man kann nicht annehmen, daß die Cauda equina mitsamt den Nerven in toto erhalten und nur die knöcherne Wirbelsäule zur Seite verschoben ist. Zunächst bietet das Röntgenbild keine Anhaltspunkte für eine derartige Annahme und sodann wäre dies ein fast wunderbarer Zufall. Leider ist eine einwandsfreie anatomische Erklärung dieses äußerst interessanten und seltenen Falles nicht möglich. Hätte die gleiche Verletzung einen höheren Abschnitt der Wirbelsäule getroffen, so wäre fraglos der Exitus letalis eingetreten. Jetzt hat Patient sein Leben nur einem glücklichen Zufall zu verdanken.

Mit Rücksicht auf den an zweiter Stelle erwähnten Fall meiner eigenen Beobachtung möchte ich zum Schlusse nochmal hinweisen auf einige Fälle, die bereits von Dr. Quetsch (cf. l. c.) beschrieben sind. Es handelte sich da allerdings um Fälle von totaler Luxation der Halswirbelsäule (vgl. Tafel IV, Bild 3 u. 4 und Skizze Nr. 3 u. 4).



Skizze Nr. 3.
Der 5. Halswirbel steht mit seiner Unterfläche auf der Vorderfläche des 6.



Skizze Nr. 4.
Der 6. Halswirbel ist über den 7. in fast der gleichen Weise luxiert, jedoch nicht ganz so weit nach vorne.

Die klinischen Symptome waren im Verhältnis zur Schwere der anatomischen Verletzungen auch hier gerade zu minimal. Nur eine geringe Parese der Arme, die nach ganz kurzer Zeit vollkommen verschwand, war nachweisbar. Selbstverständlich fragt man sich auch in diesen Fällen, wo bleibt das Rückenmark, was passiert mit den Nerven? Diese Frage liegt zweifellos bei Verletzungen der Halswirbelsäule noch näher als wie bei Läsionen der unteren Partien der Lendenwirbelsäule.

Eine exakte anatomische Erklärung für den Verlauf des Markes und der Nerven mit Rücksicht auf die klinischen Erscheinungen kann man auch in diesen Fällen nicht geben. Auf Vermutungen, auf Hypothesen, ist man angewiesen.

Vielleicht läßt sich der Hergang so erklären, daß bei dem Unfall außer der Luxation des Wirbels eine Kompression des unter dem luxierten Wirbel gelegenen Wirbelkörpers stattfindet. In diese morsche Masse wird das Rückenmark, für welches seine derben Häute eine gewisse Schutzhülle darstellen, hineingepreßt. Daher die anfänglichen nervösen Störungen. Den weiteren Verlauf stelle man sich nun ähnlich vor, wie man dies bei einem Aneurysma

beobachtet hat. Durch den ständigen pulsierenden Druck wird der immer noch morsche Knochen ausgehöhlt, ähnlich dem bekannten Sprichwort: steter Tropfen höhlt den Stein.

Hierdurch wird ein neuer Kanal geschaffen, in welchem jetzt das Rückenmark liegt. Da infolge des morschen Knochens wohl die Aushöhlung relativ schnell vor sich geht, erholt sich auch das komprimierte Rückenmark ziemlich schnell. Aus diesem Grunde schwinden dann auch die bestehenden Nervensymptome nach kurzer Zeit, und zwar gehen sie langsam zurück, nicht plötzlich.

Neben dieser Kompression des Rückenmarkes muß aber ohne Zweifel auch noch eine erhebliche Zerrung der nervösen Elemente stattgefunden haben in dem Augenblick, wo sich der Unfall ereignete. Trotzdem wurde eine Zerreißung des Markes oder der Nerven nicht festgestellt. Dies alles deutet darauf hin, daß das Nervensystem eines der widerstandsfähigsten Organe des menschlichen Körpers ist.

Genauere Mitteilungen und weitere Fälle solcher Halswirbelverletzungen enthält jene Arbeit von Quetsch. Ein ähnlicher Fall von Halswirbelluxation wurde in Heft 1 des XX. Bandes der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen jüngst als sehr selten beschrieben. Eine weitere Arbeit über ähnliche Fälle von Halkwitz findet sich im Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie, Bd. XI, Heft 4. M. erklärt sich das Intaktbleiben des Rückenmarkes so, daß bei Verrenkungen nach vorne die hintere Partie des verrenkten Wirbels stark aufgekippt wird. Infolgedessen, da die beiden Knochenmassen in verschiedenen Höhen angreifen, entstehe keine Zertrümmerung, sondern nur eine S-förmige Biegung des Rückenmarkes.

(Aus der medizinischen Klinik und dem Röntgenlaboratorium der Universität Lund.)

Eine bisher nicht beschriebene Form des sog. Nischensymptoms bei Ulcus ventriculi.

Von

Prof. **K. Petrén** und Dr. **L. Edling.**

(Hierzu Tafel IV, Fig. a und b.)

Alle Autoren sind sich nunmehr darüber einig, wie die gewöhnliche Ulkusnische zu stande kommt. Wir sind in der Lage gewesen, einen Fall mit nischenähnlichen Ulkusschatten zu beobachten, wo die Entstehung der „Nische" in anderer Weise als der gewöhnlichen bisher beschriebenen zu erklären ist. Wir teilen hier einige kurze Daten über den Fall mit.

J. P. H., Bauer, 66 Jahre, am 5. November 1912 in die medizinische Klinik zu Lund aufgenommen. Er ist früher gesund gewesen, leidet aber während der letzten drei Jahre an Magensymptomen. Sie sind besonders im Herbst jedes dieser Jahre aufgetreten, während er in den Zwischenperioden wenigstens in der Hauptsache beschwerdenfrei gewesen ist. Als das hauptsächlichste Symptom gibt er saures Aufstoßen an, was besonders einige Stunden (2—3—4) nach dem Essen aufgetreten ist. Eigentliche Schmerzen im Epigastrium scheint er nicht gehabt zu haben, nur gewisse unangenehme Empfindungen. August 1912 haben dieselben Symptome wie früher angefangen. Jetzt ist aber auch wirkliches Erbrechen mehrmals vorgekommen. Das Erbrochene nur von geringer Menge. Seit zwei Wochen klagt er über Schmerzen, die eine sehr wechselnde Lokalisation in ganz verschiedenen Teilen des Bauches gehabt haben. Sie sind eine oder ein paar Stunden nach dem Essen aufgetreten und durch das Erbrechen gelindert worden. Er meint im Herbst etwas abgemagert zu sein.

Der Patient bot ein entschieden kachektisches Aussehen dar. Die äußere Untersuchung ergab sonst nichts. Hämoglobin (Sahli) 100%. Am Tage der Aufnahme in die Klinik wurde Weber in den Faeces positiv gefunden. Am folgenden Morgen wurde mit der Magensonde eine größere Menge schwarz gefärbter Flüssigkeit erhalten; in dieser Retention eine Gesamtazidität von 15, Kongo und Günzburg negativ, mikroskopisch keine roten Blutkörperchen, Weber aber positiv. Wegen des dyspnoischen Zustandes des Patienten hat man nicht gewagt, den Magen auszuspülen, und Probefrühstück ist folglich nicht gegeben worden.

Die Röntgenuntersuchung des Magens wurde am 7. November vorgenommen (Edling). Zufolge seines heruntergekommenen Zustandes konnte Patient leider nur Gegenstand einer sehr unvollständigen Untersuchung werden. Da aus äußeren Gründen damals eine Durchleuchtung im Liegen nicht



herangezogen werden konnte, mußte man sich auf eine kurze Untersuchung im Stehen beschränken; außerdem wurden Aufnahmen sowohl im Stehen wie in horizontaler Bauchlage angefertigt. Als schattengebende Medien wurden zuerst 50 g Wismutaufschwemmung (nach Holzknecht) und dann eine Mahlzeit aus 350 g Wismutcreme der hier üblichen, von Forssell angegebenen Zusammensetzung angewendet.

Der Magen war von etwas über Mittelgröße. Der untere Magenpol befand sich nach Einnahme des Wismutwassers in der Höhe der Crista ilium, nach der Wismutmahlzeit zwei Querfinger unterhalb desselben.

Die Krümmung des Magens geschieht unter stumpfem Winkel. Im unteren Teil des Korpus bildet die große Kurvatur eine breite und ziemlich tiefe Einbuchtung, die aber in der Bauchlage beinahe ausgeglichen wird. An entsprechender Stelle der kleinen Kurvatur sieht man eine große, nischenähnliche Schattenausstülpung, die nach unten unmittelbar in den Biegungswinkel der Kurvatur übergeht. Der Nischenschatten, der einer Gasblase entbehrt, ist scharf konturiert und überragt mit sanft gebogener Konvexität den angrenzenden Teil des Ventrikelschattens um höchstens 10 mm, die Länge des Schattens beträgt an seiner Basis ca. 25 mm.

In der großen Kurvatur wurden peristaltische Wellen beobachtet; die kleine Kurvatur, die unterhalb der Ausstülpung einen ziemlich geradlinigen Verlauf hatte, entbehrte sichtbarer Bewegung. Da indessen hier die Durchleuchtung unterbrochen werden mußte, konnten bez. der Peristaltik keine genaueren Beobachtungen gemacht werden. Die Entleerung des Magens durch den Pylorus schien ungehindert vor sich zu gehen.

Die Röntgendiagnose war wegen unzulänglicher Beobachtung nicht mit Sicherheit zu stellen. Die Form und der Peristaltikmangel der kleinen Kurvatur ließen am ehesten an ein Karzinom denken. Da das Aussehen des Nischenschattens von demjenigen der gewöhnlichen kallösen Geschwüre abzuweichen schien, wurde an ein Ulcus carcinomatosum gedacht.

Siehe Taf. IV, Fig. a (im Stehen), Fig. b (in Bauchlage).

Es scheint nicht nötig zu sein, die Krankengeschichte näher epikritisch zu behandeln. Es dürfte nämlich ohne weiteres einleuchtend sein, daß die Diagnose eines Magenkarzinoms die nächstliegende gewesen ist. Zwar hat der wechselnde Verlauf der Krankheit für ein Ulkus gesprochen. Das Ergebnis der Untersuchung des Kranken hat aber offenbar ein sekundäres Magenkarzinom wahrscheinlich gemacht. Ich (P.) schlug dem Patienten die Vornahme einer Operation vor, wenn auch mit Zögern, da sein allgemeiner Zustand mir als ein ziemlich unbefriedigender erschien. Er lehnte aber die Operation ab, was mir eher angenehm als unangenehm war.

Während der folgenden Tage wurde der Zustand des Kranken sehr schnell schlechter mit steigendem Verfall der Kräfte, ohne daß er über etwas Besonderes klagte; Erbrechen ist nicht vorgekommen, der Stuhlgang hat zwar Weber stark positiv ergeben, ist aber nicht von großer Menge gewesen und nur alle drei oder vier Tage vorgekommen.

Am 14. November wurde Hämoglobin 33% gefunden, und am 16. November waren die roten Blutkörperchen nur 790000. Am 16. November erfolgte der Tod.

Die Sektion (Prof. Bendz). Starke Anämie der inneren Organe und eine reichliche Menge von Blut im Magen und im Dünndarm. An der inneren Wand des Magens nahe an der Curvatura minor ein Geschwür mit dünnen, weichen Rändern, sein Durchmesser ist etwa $2^1/_2$ cm; das Geschwür erstreckt sich durch die Schleimhaut und die Muskelschichten, so daß der Boden nur von der nicht verdickten Serosa gebildet wird. Im Boden des Geschwüres sieht man nicht weniger als drei ziemlich große arrodierte Gefäße. Die Schleimhaut in der Umgegend des Geschwüres der Unterlage gegenüber verschiebbar. Pylorus frei. Keine Veränderung vom Peritoneum des Magens, die einer früheren Perigastritis entsprechen könnte. Makroskopisch kein Carcinoma im Magen. Die mikroskopische Untersuchung (Doz. Sjövall) ergibt nirgends eine epitheliale Proliferation.

Dieser Patient ist offenbar an Verblutung gestorben, obgleich sich die große Magenblutung nicht in der gewöhnlichen Weise, d. h. wenn Bluterbrechen nicht vorkommt, durch die großen stark bluthaltigen Stuhlgänge, kundgegeben hat. Demnach wurde uns die große innere Blutung erst durch die Blutuntersuchung am 14. November klar. Die bei der Sektion gefundene, noch im Digestionskanal verweilende große Blutmenge erklärt völlig, warum die Blutung sich nicht in gewöhnlicher Weise kundgegeben hat.

Das bei der Sektion gefundene Geschwür entsprach hinsichtlich seiner Lage genau dem bei der Röntgenuntersuchung beobachteten Nischenschatten, und dieser muß offenbar vom Ulkus verursacht sein. Da seine Form: die sanft ansteigende Konvexität, die geringe Tiefe



im Verhältnis zum großen Durchmesser, ein von dem gewöhnlichen kallösen Ulkus abweichendes Bild ergab, wagte ich (E.) es nicht, diese letztere Diagnose zu stellen. Aus dem Sektionsprotokoll geht nun auch hervor, daß es sich gar nicht um ein kallöses oder penetrierendes Ulkus, sondern um ein frisches, rundes, kraterförmiges Magengeschwür ohne die geringste Andeutung chronischer Veränderungen gehandelt hat. Der Boden des Geschwürs wurde von der Serosa, und zwar einer nicht verdickten Serosa, gebildet, welche der genügenden Festigkeit ganz entbehrt hat, so daß diese Partie der Magenwand nicht dem nur ganz mäßigen Druck des Mageninhaltes hat widerstehen können. Durch diesen Druck ist also eine Vorwölbung der Serosa des Geschwürsbodens zustande gekommen, die ihrerseits die Nischenausstülpung verursacht hat.

Sowohl die große akute Blutung wie auch das Fehlen einer reaktiven Proliferation des Gewebes weisen ersichtlich darauf hin, daß die Ulzeration sich in einem schnell fortschreitenden Stadium befunden hat, und gerade in diesem Umstand haben wir offenbar die Ursache der Vorwölbung des Geschwürsbodens zu suchen.

Wie bekannt, hat man bisher bei der Diagnose eines hochsitzenden Magengeschwürs das Auftreten des sog. Nischensymptoms (Haudek) als die Folge eines kallösen bzw. penetrierenden Ulkus betrachtet, während die frischen Magenulzerationen dieses Symptom nicht darbieten sollten. Die Erklärung des Nischensymptoms wurde zwar von Reiche, der das erste „Nischenbild" wiedergegeben hat, in der handschuhförmigen Vorwölbung des Ulkusbodens zufolge des intraventrikularen Druckes gesucht. Diese Ansicht wurde dann von Haudek, Faulhaber u. a. in bekannter Weise endgültig widerlegt und ist meines Wissens bzw. der kallösen Geschwüre später nicht mehr festgehalten worden.

Andererseits ist bisher kein Fall veröffentlicht worden, wo das Nischensymptom durch ein nicht kallöses Ulkus verursacht wurde. Zwar bemerkt Haudek[1]), „daß ein Magengeschwür auch radiologisch nachgewiesen werden kann — bevor es zu schwereren Veränderungen geführt hat". Diese Worte sind aber anläßlich eines Ulkusfalles mit Pankreasverlötung ausgesprochen, wo sich nur eine unbedeutende Kallosität der Geschwürsränder vorfand.

Des weiteren hat im vorigen Jahre Simon[2]) einen Fall mitgeteilt, wo in der Curvatur minor eine kleine Ausstülpung beobachtet wurde, die durch den Zug einiger zum Pankreas ziehenden Adhärenzen am Boden eines vollständig geheilten Magenulkus verursacht war. In diesen beiden Fällen fanden sich demnach Verlötungen als Ursachsmoment vor.

Dagegen ist unseres Wissens bisher noch kein Fall beschrieben worden, wo ein unzweideutiger Nischenschatten nur durch Ausstülpung des verdünnten Geschwürsgrundes entstanden ist, wo das Ulkus weder kallöse Veränderungen noch Penetration in ein Nachbarorgan bzw. Adhärenzen gezeigt, sondern es sich um ein wahres frisches Ulcus rotundum simplex gehandelt hat.

Da unser Fall also bisher ein vereinzelter ist, scheint es etwas verfrüht, etwaige Charakteristika eines solchen Nischenschattens aufstellen zu wollen. Vielleicht könnte man jedoch als ein solches die Form des Schattens mit sanft und regelmäßig ansteigender Ausbuchtung bezeichnen, da im Gegensatz dazu die meisten kallösen Ulzerationen eine ziemlich scharf einsetzende, zapfen- oder trichterförmige Ausstülpung des Magenschattens zeigen. Weiter läßt es sich wohl auch denken, daß unter günstigeren äußeren Umständen noch andere Eigenschaften, wie passive Verschiebbarkeit, vielleicht auch Formveränderung bei Fingerdruck usw., bei der Diagnose dieser Form von Nischenschatten eine Rolle spielen könnten.

[1]) Münch. med. Wochenschr. 1911, S. 400.

[2]) Diese Fortschritte, Bd. XIX, S. 67.



Serienentladungsröhren.

Von

Privatdozent Dr. **H. Greinacher**, Zürich.

Zur Erzeugung hochgespannter Ströme werden fast allgemein Induktoren oder Funkentransformatoren verwendet. Der Wirkungsweise dieser Apparate entspricht es, daß man allerdings keinen hochgespannten Gleichstrom, sondern intermittierende Entladungen bekommt. Zumeist ist es nun wichtig, wie z. B. beim Röntgenbetrieb, daß diese Entladungen nur in der einen Richtung erfolgen. Häufig wird dies durch besondere Vorrichtungen (Ventilröhren,



Fig. 1.

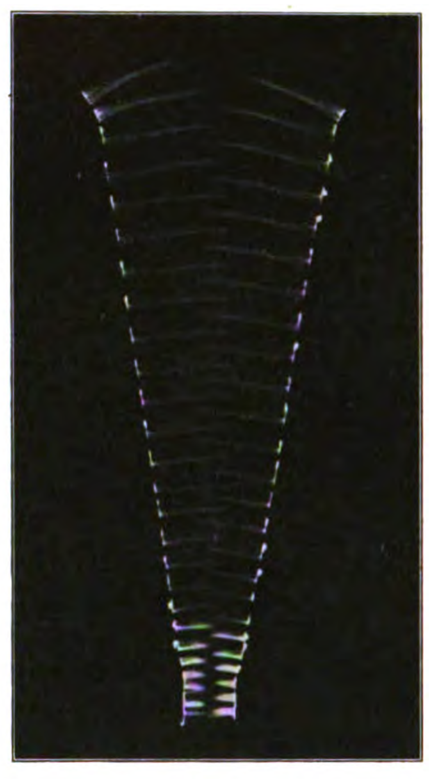


Fig. 2.

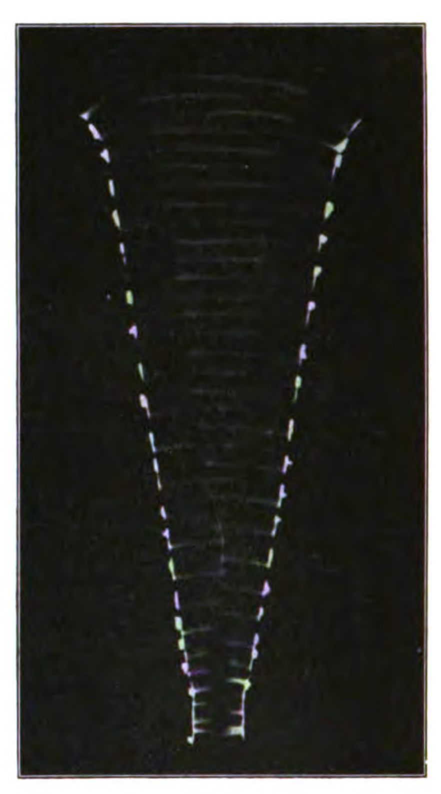


Fig. 3.

Hochspannungsgleichrichter) bewirkt. Will man sich über die Form des so erzielten Stromes orientieren, so wird derselbe mit einem Oszillographen untersucht. Während eine solche Untersuchung naturgemäß nur von einem Fachmann ausgeführt werden kann, bietet sich heute für jeden, der mit hochgespannten Strömen zu arbeiten hat, die Möglichkeit, die Stromform zu prüfen.

Hierzu eignen sich vor allem die neuen Serienentladungsröhren der Firma Emil Gundelach in Gehlberg (Thüringen). Fig. 1 zeigt eine solche Röhre. Man schließt dieselbe einfach an die zu prüfende Hochspannungsstromquelle (Induktor) an. Man beobachtet, wie zwischen den beiden hörnerartig nach oben gebogenen Drähten eine Entladung übergeht. Diese beginnt unten an der engsten Stelle, läuft aber sofort nach oben. An der weitesten Stelle löscht die Lichterscheinung aus, um alsobald automatisch wieder unten zu beginnen. Da nun die Entladungen des Induktoriums nicht kontinuierlich sind, so erscheint die nach oben wandernde Entladung aufgelöst in lauter Einzelentladungen. Diese sind besonders schön zu

sehen, wenn der Gasdruck in der Röhre etwa 7 cm Hg beträgt. Die positiven Entladungen erscheinen dann rot, die negativen blau.

Eine schwache Vorstellung von dieser glänzenden Erscheinung sollen die photographischen Reproduktionen Fig. 2 u. 3 geben. Diese wurden erhalten mit einem Induktorium, durch dessen Primärspule städtischer Wechselstrom von 50 Perioden geschickt wurde. Bei schwachem Primärstrom wurde Fig. 2 erhalten, bei stärkerem Fig. 3. Die langen Zacken, bez. Streifen, sind in Wirklichkeit blau und entsprechen demnach dem aufgelösten Glimmlicht, die hellen Punkte längs der Drähte sind rot und repräsentieren die anodischen Entladungen. Da das Induktorium regelrechten Wechselstrom lieferte, sind die Zacken an den beiden Drähten ganz gleichmäßig verteilt, besitzen auch dieselbe Größe, und zwar folgt abwechselnd ein Streifen von links und dann einer von rechts. Die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zacken ist $^1/_{100}$ Sekunde. Da im ganzen etwa 50 Glimmlichter vorhanden sind, so folgt daraus für die Zeit eines Aufstiegs $^1/_2$ Sekunde. Die leuchtenden Figuren sind also in lebhafter Bewegung. Ihre Geschwindigkeit ist, wie die Figuren zeigen, hinreichend, um Wechselstrom von 100 Wechseln mit Leichtigkeit aufzulösen. Die Serienentladungsröhre stellt also im Prinzip einen selbsttätigen Oszillographen vor.

Man kann nun mit derselben Röhre auch den Strom eines mit unterbrochenem Gleichstrom betriebenen Induktors auflösen. Eine mit Induktor und Wehneltunterbrecher aufgenommene Aufnahme findet sich in meiner ausführlichen Arbeit in den Verhandlg. d. Deutsch. Physik. Ges. (15. p. 123, 1913). In diesem Fall sitzen alle Glimmentladungen an einem Draht, alle Anodenpunkte am anderen. Nur, wenn Schließungslicht vorhanden ist, erscheinen auch am Anodendraht stärkere oder schwächere blaue Streifen. Diese sind an ihrer Farbe sehr leicht zu erkennen. Ist der Hochspannungsstrom nicht regelmäßig, etwa infolge mangelhaften Funktionierens des Unterbrechers, so ist dies entsprechend an den Partialentladungen zu sehen.

Als weitere Anwendung der Serienentladungsröhren sei etwa die Bestimmung der Unterbrechungszahl von Unterbrechern erwähnt. Photographiert man eine Serienentladung und bestimmt die Zeit einer Aufstiegperiode, so ergibt sich ohne weiteres die Zeit zwischen zwei Partialentladungen, d. h. die Unterbrechungszeit. Auf die allgemeine Anwendung der Röhre zur Bestimmung kleiner Zeitintervalle sei hier nur nebenbei hingewiesen.

Obige Ausführungen dürften zur Genüge zeigen, daß die Serienentladungsröhren für jeden, der mit hochgespannten Strömen arbeitet, von Interesse sind. Sie dürften insbesondere eine erwünschte Beigabe zu jedem Röntgeninstrumentarium bilden.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die Firma Emil Gundelach Röhren mit verschiedener Gasfüllung (Stickstoff, Kohlensäure usw.) liefert. Da die neuartige Erscheinung sich bei ihrer Einfachheit und aparten Wirkung namentlich auch zur Demonstration eignet, können auch Experimentierröhren mit Hahnansatz bezogen werden. Durch Verbindung mit einer Wasserstrahlpumpe kann dann die Erscheinung bei den verschiedensten Gasdrucken und Gasfüllungen demonstriert werden.

Tiefenbestrahlung unter gleichzeitiger Sensibilisierung mit Diathermie in einer neuen Anwendungsform.

Von

Dr. **Christoph Müller**, Immenstadt.

Im Jahre 1910 veröffentlichte ich eine physikalische Behandlungsmethode bösartiger Geschwülste, die eine Kombination der Anwendung von Röntgenstrahlen und hochfrequenter Elektrizität resp. Diathermie darstellt. Meine damalige Publikation erfolgte zu einer Zeit, in der der physikalischen Behandlung maligner Tumoren gegenüber eine fast allgemeine Skepsis beobachtet wurde, und so läßt sich denken, daß meine auffallenden Erfolge mit einigem Miß-



trauen aufgenommen wurden, um so mehr als ich die Forderung aufstellte, man solle, selbstredend unter entsprechender Auswahl der Fälle auch operationsfähige Tumoren in die Röntgenbehandlung mit einbeziehen. Diese damalige Forderung hat sich ja nunmehr soweit durchgerungen, daß man allerdings unter Berücksichtigung der seitdem zu einer ungeahnten Vervollkommnung gelangten Technik unter Hinzuziehung anderer Strahlenenergieformen, des Radiums und Mesothoriums, dann der chemischen sensibilisierenden Stoffe zu der kaum mehr anfechtbaren Ansicht kam, daß die physikalische Therapie ebenso wie jede andere nur dann zeigen kann, was sie zu leisten vermag, wenn man mit ihr nicht, wie es bis vor kurzem geschah, bloß inoperable und desolate Fälle angeht, sondern wenn man diese Therapieform in aller erster Linie bei beginnenden Krankheitsfällen in Anwendung bringt, bei denen ein relativ gutes Allgemeinbefinden, das Fehlen von Metastasen und anderes günstige Chancen für einen Erfolg gewährt.

Die Methode wurde mit allgemeinem Interesse verfolgt, ihre Anwendung aber verschaffte sich relativ geringen Eingang. Es erscheint dies auch erklärlich, wenn man bedenkt, daß die Dosimetrie, die Filter- und Felderbestrahlung, kurz all die für die therapeutische Röntgenbehandlung heute uns zur Verfügung stehenden Mittel noch wenig ausgebildet waren, und wenn man weiterhin bedenkt, daß unsere Kenntnis von den physikalischen und biologischen Eigenschaften der hochfrequenten Elektrizität so gering war, daß strikte wissenschaftliche Normen für die Technik der Behandlung anzugeben unmöglich war. Die Anwendung der hochfrequenten Elektrizität speziell die Technik, mit ihr auf der Haut eine Anämie oder wenigstens keine Hyperämie zu erreichen, verlangte große Übung, eine genaue Kenntnis der verwendeten Apparatur, der Elektroden und sonstiger Hilfsmittel, die wohl mit ziemlicher Geduld nach langer Arbeit sich jemand aneignen konnte, die aber nie auf Grund von Beschreibungen ohne weiteres erworben werden konnten.

Meine jahrelangen, weiteren Arbeiten an einem großen und vielgestaltigen Materiale brachten mir Erfolge, die den Wert der Methode rechtfertigten, und so betrachtete ich es als eine Pflicht, speziell die Technik der Anwendung der hochfrequenten Elektrizität und die Auswahl der notwendigen Apparatur so zu treffen, daß physikalisch genaue Richtlinien der Allgemeinheit übergeben werden können, mit denen der jeweils gewollte Effekt der Behandlung erreicht werden kann. Dabei sei ausdrücklichst betont, daß drei Grundbedingungen für Durchführung der physikalischen Behandlungsform immer gefordert werden müssen, nämlich erstens ein durchaus einwandfreies Instrumentarium, zweitens in fast noch höherem Maße wie bei der heutigen Röntgentherapie ein Vertrautsein des Arztes mit diesem Instrumentarium, und endlich ein Individualisieren der Behandlung in Anpassung an das vielgestaltige Bild der malignen Tumoren hinsichtlich Größe, Wachstums- und Resorptionsfähigkeit, Tiefensitz, Metastasierungsfähigkeit usw. Wie überall, so macht auch hier Übung den Meister, und je größer die Erfahrung auf dem Boden dieser gestellten Bedingungen, um so sicherer werden die Erfolge sich einstellen.

Die Methode basiert in erster Linie auf der einwandfreien Erkenntnis, daß die Strahlenenergie prinzipiell imstande ist, die Karzinomzelle elektiv zu zerstören oder anders ausgedrückt, daß den Zellen der bösartigen Neubildungen ähnlich den Keimzellen, Lymphdrüsenzellen und anderen eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber der Strahlenenergie zukommt im Vergleich zu den Zellen der übrigen Gewebsarten. Die heute fast ausnahmslos bestehende Möglichkeit, Karzinome an der Körperoberfläche durch Strahlung zur Heilung zu bringen, erklärt sich eben einfach dadurch, daß an die Oberfläche des Körpers mit entsprechender Abgrenzung der gesunden Hautpartien die nötige Quantität und Qualität von Strahlen gebracht und so der Heilungseffekt erzielt werden kann. Man schloß daraus, daß wenn es gelingt, in alle Körpertiefen entsprechend hohe Dosen von Strahlen an die Karzinomherde heranzubringen, ohne die deckenden gesunden Gewebsschichten zu schädigen, man für alle irgendwo und irgendwie gelagerten Tumoren das gleiche Resultat wie bei den Hautkarzinomen erreichen könne. Nun



sind wir ja heute dank der Filter- und Felderbestrahlungstechnik tatsächlich so weit, in alle Körpertiefen, man darf sagen beliebig hohe Mengen von Strahleneinheiten zu bringen. Aber tatsächlich zeigt es sich auch heute noch, daß immer noch eine große Anzahl von Tumoren übrig bleibt, die, wenn man auch Dosen bis 2800 x gibt, nicht oder sehr wenig reagieren, und so kommen wir schon zu dem für uns sehr wichtigen Schluß, daß in der Strahlentherapie der malignen Tumoren es nicht damit getan ist, die Strahlenquantität auch bei einer entsprechenden Auswahl der Strahlenqualität ins beliebige steigern zu können, sondern wir wissen genau, daß unter den einzelnen Arten der bösartigen Neubildungen die verschiedensten Formen von Empfindlichkeitsgraden gegenüber Strahlung bestehen, die Tumoren schon auf wenig x-Einheiten reagieren lassen und Empfindlichkeitsgraden, bei denen auch 1000 solche Einheiten uns keinen nachweisbaren Effekt bringen.

Dazu kommt noch, daß wenn auch publikatorisch bezüglich der Wirkung des Mesothoriums, das ja sicher eine besonders günstige Strahlungsenergieform uns bietet, eigentlich nur immer von Portio-, Zervix- und Korpuskarzinomen ev. noch Rektumkarzinomen berichtet wird, so doch leider die Erkenntnis auftaucht, daß den glänzenden Erfolgen der Mesothoriumbehandlung in der Gynäkologie bis jetzt wenigstens eine gleiche Einwirkung auf Karzinomherde an anderen Körperpartien nicht an die Seite gestellt werden kann; auch nicht in Fällen, bei denen das Mesothorium wie z. B. im Magen direkt an den Karzinomherd herangebracht werden kann. Mag sein, daß auch hier die Technik, besonders die Filtrierung noch weiterer Ausbildung bedarf, aber jetzt kann wohl schon gesagt werden, daß auch das Mesothorium nicht imstande sein wird, alle Arten von bösartigen Neubildungen in gleicher Weise zu beeinflussen, so daß letzten Endes auch bei der Anwendung dieser Strahlenart immer wieder bestimmte Gruppen maligner Tumoren übrig bleiben werden, die als refraktäre Tumoren in ihrer Empfindlichkeit gegen die Strahlung gesteigert und so einer Heilwirkung zugeführt werden müssen. Des weiteren ist zu berücksichtigen, daß diese Sensibilisierung der Tumoren für Strahlung ja auch von ganz besonderem Werte ist, bei solchen Tumoren, die ohne Sensibilisierung auf die Strahlung reagieren. Diese Tumoren werden nach ihrer oder bei gleichzeitiger Sensibilisierung ein bei weitem niedrigeres Quantum von Strahlen benötigen, was auf der einen Seite den nicht hoch genug einzuschätzenden Wert hat, daß damit die Verbrennungsgefahr, die ja jede Bestrahlung, selbst auch die Mesothoriumbestrahlung mit sich bringt, um ein ganz bedeutendes herabgesetzt wird, des weiteren, daß der auch bei der Röntgenbestrahlung immer noch ins Gewicht fallende Kostenpunkt herabgedrückt wird, der es heutzutage beispielsweise den Krankenhäusern leider noch unmöglich macht, auch Kassenpatienten die Segnungen der Myombestrahlung zugute kommen zu lassen. Schließlich wird damit auch der Einführung und der Ausnützung der Mesothoriumbestrahlung ein nennenswerter Vorteil verschafft, insofern, als die Dauer der Anwendung des Mesothoriums in einzelnen Fällen herabgesetzt und damit dieses seltene und wertvolle Mittel einer größeren Anzahl von Patienten zugeführt werden kann.

Ich habe in einer ausführlichen biochemischen Abhandlung[1]) mit diesen biologischen Empfindlichkeitsunterschieden der einzelnen Tumorarten mich weiter befaßt und weise auf diese Abhandlung hin. Heute betrachte ich es als das Wichtigste bei der kombinierten Behandlungsmethode nicht mehr wie bei meinen ersten Arbeiten den Hauptwert auf eine Anämiesierung der Haut und damit Desensibilisierung gegen Strahlen durch Hochfrequenz zu legen, weil ja dies auf einfachere und vollkommenere Weise durch die Filtrierung der Strahlen erreicht wird, sondern diese Energieform dahin auszunützen, die Empfindlichkeit der Tumoren gegenüber Strahlen zu steigern; denn es liegt auf der Hand, daß wenn ich bestimmte gegenüber Strahlung hartnäckige Tumoren nicht durch Steigerung der Strahlenquantität zu beeinflussen imstande bin, ich versuchen muß, um auch ihnen beizukommen, ihre Empfindlichkeit gegenüber Strahlung zu erhöhen. Diese Erhöhung der Empfindlichkeit läßt sich auf den verschiedensten Wegen

---

[1]) Dr. Christoph Müller, Vortrag in der Gynäkologischen Gesellschaft, München, am 19. Juni 1913.

erreichen, und ich muß auch hier auf die oben genannte Arbeit hinweisen. Sie wird erreicht durch chemische Mittel lokaler Wirkung und allgemeiner Wirkung, durch die fluoreszierenden Stoffe, das Fluoreszin, Eosinselen, durch das in der Karzinomtherapie so ungeheuer wichtige Cholin, durch die Metallkolloide, Elektroselen, Elektrokobalt, Elektrokuprol, Elektrovanadium und, sie wird vor allen Dingen, und das ist für unsere Kombinationsmethode das ausschlaggebende, einwandfrei erreicht durch eine Änderung des Blutfüllungsgrades des bestrahlten Gewebes. All meine Erwägungen beim Ausbau der kombinierten Behandlungsmethode gingen von der G. Schwarzschen These aus, die von keiner Seite mehr bestritten wird, daß hyperämisches Gewebe mehr und anämisches Gewebe weniger auf Röntgenstrahlen reagiert, als normal mit Blut gefülltes Gewebe.

Ich habe bereits darauf hingewiesen und früher des weiteren ausgeführt, was uns die Hochfrequenz im anämisierenden Sinne leistet, wie es gelingt durch Ausschaltung der Funkenwirkung bei der lokalen Applikation der Hochfrequenz die strömende Hochfrequenzelektrizität unter Einhaltung einer gewissen Technik so auszunützen, daß auf der Haut eine anämisierende Wirkung erreicht wird. Diese anämisierende Wirkung auf der Haut hat es mir ermöglicht, eine drei- bis vierfache Erythemdosis ohne Schädigung der Haut geben zu können, und es ist jetzt überflüssig, sich weiter darauf einzulassen, ob mit dieser Technik in allen Fällen tatsächlich diese Möglichkeit erreicht wird; denn diese Methode der Desensibilisierung der Haut gegen Röntgenstrahlen ist, wie bereits erwähnt, überholt durch die Aluminiumfiltrierung der Röntgenstrahlen. Ich habe aber auch schon bei meiner ersten Publikation betont, daß hinter dieser anämisierenden Wirkung auf die Haut noch andere noch nicht gekannte Einwirkungen der Hochfrequenz auf die Zelltätigkeit und den Stoffwechsel der Gewebe liegen mögen, die die Strahlenwirkung wesentlich unterstützen. Diese Momente sind jedenfalls auch Momente, die mit der Blutfüllung der um- und unter dem anämisierten Gebiete liegenden Gewebsschichten zusammenhängen, die beispielsweise beim Mammakarzinom, das nicht tief unter der Haut liegt, eine kollaterale Hyperämie im bestrahlten Tumor hervorrufen und so ihrerseits zur Sensibilisierung beitragen mögen. Jedenfalls ist die Fähigkeit, mit den einfachen Hochfrequenzströmen und besonders mit den Diathermieströmen in der Tiefe eine aktive Hyperämie hervorzurufen von ganz besonderem Werte für die Strahlentherapie, und ihre Ausnützung in diesem Sinne bedeutet heute den Hauptwert der Methode; ihre Ausnützung in dem Sinne, entweder indirekt durch Setzung einer anämischen Zone kollaterale Hyperämie in einem gewollten Gebiet zu erzeugen, oder direkt durch Benützung der Diathermie die Tumoren zu hyperthermieren, damit zu hyperämisieren und so zu sensibilisieren für die Strahlenwirkung. Nicht nur meine, sondern auch vielseitige andere Erfahrungen beweisen uns, daß derartig hyperämisierte Tumoren oft genug durch Strahlung beeinflußt werden können, während sie der einfachen Bestrahlung gegenüber refraktär geblieben sind. Und außer diesen typischen Beweisen haben H. Meyer und Bering[1]) kurz nach meinen ersten Publikationen den einwandfreien experimentellen Tierbeweis für diese These erbracht.

Die Technik der Anwendung der Hochfrequenzströme zur Erreichung einer Hyperämie auf der Haut, auf den Schleimhäuten, in den zugänglichen Körperöffnungen ist eine derartig einfache, daß über sie nur kurz gesprochen zu werden braucht. Man wird zu diesem Behufe ausnahmslos die evakuierten Elektroden unipolar anwenden und die Stromstärke derart wählen, daß sie vom Patienten ohne besondere Schmerzen ertragen werden kann. Auf diese Art und Weise gelingt es uns, die Hochfrequenz mehrere Zentimeter tief in das bestrahlte Gebiet eindringen zu lassen und dort eine kräftige Hyperämie hervorzurufen. Die Technik der Anwendung der lokalen Applikation der Hochfrequenz im anämisierenden Sinne unter Auflegung einer durchfeuchteten Gazeschicht und unter Bestreichung mit einer evakuierten Elektrode habe ich auch des weiteren bereits ausgeführt; sie ist bezüglich der Auswahl der Stromstärke eine

[1]) Bering und Meyer, Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 19.

viel kompliziertere, und nur im Besitz einer großen Übung ist man imstande, einigermaßen regelmäßige Resultate zu erzielen. Um nun der eingangs erwähnten Forderung, bestimmte Normen für die Erreichung dieses Effektes aufzustellen, gerecht zu werden, versuchte ich es in Gemeinschaft mit Herrn Ingenieur Edmund Renz unter Einschaltung empfindlicher Meßinstrumente in den Stromkreis, annähernd genau zu bestimmen, bei welcher Stromstärke dieser Effekt regelmäßig erreicht wird. Wir fanden dabei für die verschiedenen Arten von Apparaten eine Stromstärke schwankend zwischen 80 und 120 M.-A.; fanden aber zugleich, daß auch bei der Auswahl der besten Apparate es sehr schwierig ist, mit den gewöhnlichen Hochfrequenzströmen den gewollten Effekt immer zu erreichen, und kamen zu der Ansicht, daß auch zum Zwecke der Anämisierung, so paradox das klingen mag, die Diathermieapparate geeigneter sein mögen. Denn theoretisch gedacht müssen ja die Diathermieströme den gleichen biologischen Effekt setzen, wie die Hochfrequenzströme nur in intensiverem Sinne, denn die Stromart und die Kurve dieser Ströme ist ja prinzipiell eine vollkommen gleiche. Beide sind Hochfrequenzströme, deren Kurve nur bezüglich der Scheitelhöhe und der Stromstärke verschieden ist. Zum weiteren Verständnis ist es nötig, auf die physikalischen Unterschiede dieser beiden Stromarten näher einzugehen.

Die Hochfrequenzströme sind Wechselströme von einer ganz bedeutenden Periodenzahl. Der technisch übliche Wechselstrom weist eine Periodenzahl von 50 pro Sekunde gleich 100 Wechsel in der Sekunde auf und würde in folgender Zeichnung dem oberen Bilde entsprechen.

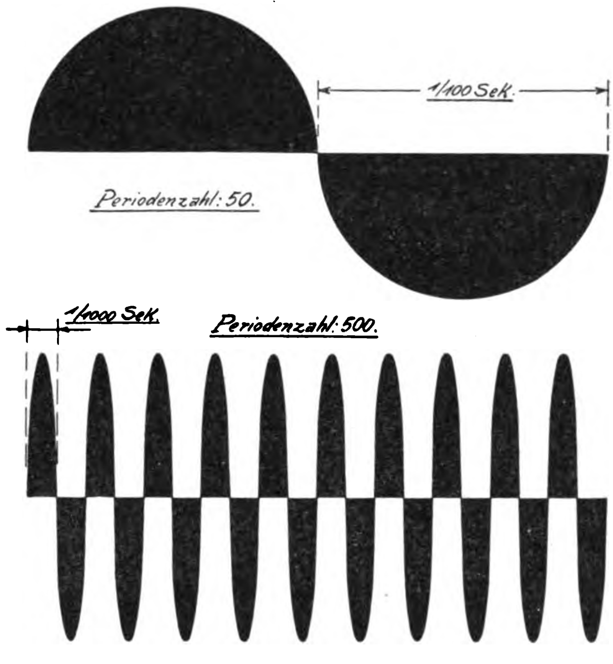


Fig. 1.

Durch einen solchen Strom wird infolge des elektrolytischen Prozesses in den Zellen eine bedeutende Reizung hervorgerufen, die ihre Ursache in der verhältnismäßig großen Strommenge hat, die jeder einzelne Impuls in die Zelle einführt. Steigert man nun die Periodenzahl pro Sekunde, oder anders ausgedrückt, erhöht man die Frequenz dieses Stromes, wie im unteren zweiten Bilde obiger Figur zu einer Periodenzahl von 500, so entspricht die Zeitdauer des einzelnen Impulses nicht wie im ersten Fall $^1/_{100}$ Sekunde, sondern $^1/_{1000}$ Sekunde, eine Zeiteinheit, die den elektrolytischen und damit Reizungsprozeß bedeutend abkürzt, die jedem einzelnen Impuls entsprechende Strommenge herabmindert und damit die Reizschwelle bedeutend herabdrückt. Ist aus obiger schematischer Zeichnung ersichtlich, daß die Herabsetzung der Zeitdauer und der mit jedem einzelnen Impuls zugeführten Strommenge schon eine ganz enorme ist bei einer Erhöhung der Periodenzahl von 50 auf 500, so läßt sich denken, daß mit einer Steigerung der Zahl der Stromumkehrungen ins Millionenfache in der Sekundeneinheit die jedem einzelnen Impuls entsprechende Strommenge und Zeitdauer der Einwirkung derselben eine derartig minimale wird, die Reizschwelle damit so tief herabgesetzt wird, daß irgendwelche reflektorische Reizerscheinungen von Seite des Nervensystems, wenigstens des sensiblen und motorischen Nervensystems und der Sinnesorgane vollständig wegfallen. Es läßt sich andererseits denken, daß die zugeführte primäre Stromstärke bei dieser äußerst niedrig gehaltenen Stufe der Reizschwelle ums Tausendfache gesteigert werden kann, weil eben die enorm kurze Zeitdauer der einzelnen Stromwerte trotz Erhöhung der Stärke des Stromes so wenig Strommenge fassen kann, daß die Reizgrenze nicht erreicht wird. Es läßt sich aber auch annehmen, daß diese

enorm kurzen Reize der einzelnen Stromwerte ohne sichtbare Reaktion aufgenommen werden können von den motorischen, den sensiblen Nerven und den Sinnesorganen, daß diese Reize aber stark genug und spezifisch sein können für bestimmte Nerven der glatten Muskulatur, und daß damit die tatsächliche Wirkung dieser hochfrequenten Ströme der strömenden Hochfrequenzelektrizität im anämisierenden Sinne auf die Vasokonstriktoren herbeigeführt wird.

Nehmen wir nun an, daß die Hochfrequenzschwingungen einen spezifischen Reiz auf die Vasokonstriktoren ausüben, der jeweilig sichtbar wird, wenn die mit der lokalen Anwendung dieser Stromarten einhergehenden hyperämisierenden Schädigungen (Funken-, Wärmewirkung) ausgeschaltet sind, so frägt es sich, welche Hochfrequenzstromart nach unseren physikalischen Kenntnissen uns hierfür die besten Werte bietet. Die den drei Hauptstromarten der hochfrequenten Elektrizität entsprechenden Kurven sind in nebenstehender Zeichnung abgebildet.

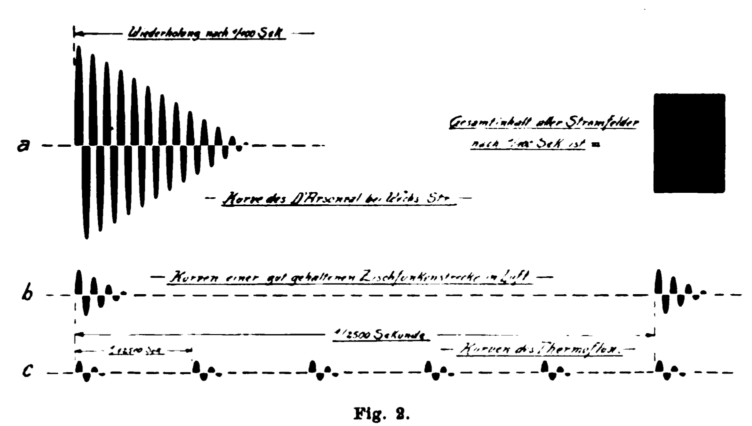


Fig. 2.

Kurve a ist die Kurve des d'Arsonvalapparates, Kurve b die Kurve einer Zischfunkenstrecke in Luft, und Kurve c die Kurve einer Zischfunkenstrecke in wasserstoffhaltiger Atmosphäre. Kurve a setzt mit einer ganz bedeutenden Scheitelhöhe ein, die sehr schnell abklingt, um nach $^1/_{100}$ Sekunde sich zu wiederholen. Die kurze Kurve mit geringerer Scheitelhöhe bei b wiederholt sich bereits nach $^1/_{2500}$ Sekunde und die noch kürzere Kurve mit noch geringerer Scheitelhöhe bei c wiederholt sich schon nach $^1/_{12500}$ Sekunde.

Nach unseren Ausführungen über die Wechselbeziehungen zwischen Reizschwelle einerseits und Scheitelhöhe und Periodenzahl andererseits ist aus diesem Schema auf den ersten Blick ersichtlich, wie ungleich günstiger die Kurve des Zischfunkenstromes für die Ausschaltung einer Reizwirkung ist wie die des d'Arsonvalstromes. Und tatsächlich können wir ja mit dem Diathermieapparat im Organismus mit bedeutend höheren Stromstärken arbeiten, wie mit dem d'Arsonvalapparat.

Es frägt sich nun aber, von welcher Bedeutung die Scheitelhöhe der Kurve und die Dauer der Zwischenpausen zwischen den einzelnen Gruppen im Sinne der Gefäßeinwirkung ist. Wie später ausgeführt werden wird, gelingt es mit einer entsprechenden Elektrode, die die Wärmewirkung auf der Haut ausschaltet, in gleicher Weise, in den meisten Fällen sogar noch besser mit den Diathermieströmen eine Anämie auf der Haut zu erzeugen, wie mit den d'Arsonvalströmen. Ob die Scheitelhöhe bei Erreichung dieses Effektes ohne wesentlichen Einfluß ist, oder ob ein ev. geringerer Einfluß einer Kurve mit niedriger Scheitelhöhe ausgeglichen wird durch die ganz bedeutende Abkürzung der Pausen läßt sich nicht festsetzen. Tatsächlich scheinen diesen drei verschiedenen Arten der Hochfrequenzströme nach Ausschaltung der jeweiligen der Anämie entgegenarbeitenden Momente diese gleichen Eigenschaften auf die Gefäßnerven zuzukommen. Wenn ich mich nun entschlossen habe, bei der kombinatorischen Anwendung der Röntgenstrahlen auch im anämisierenden Sinne auf die Haut zu den Diathermieströmen überzugehen, so tat ich dies aus der eben ausgeführten Erkenntnis heraus, daß prinzipiell der durch die Ströme dieser drei Hochfrequenzstromarten gesetzte Effekt auf die Hautgefäße der gleiche ist, und daß den Diathermieströmen gegenüber den d'Arsonvalströmen ein ganz bedeutender Vorteil zukommt, insofern, als die Diathermieapparatur es zuläßt, die Stromregulierung und Strommessung äußerst genau durchzuführen, was bei den d'Arsonvalapparaten keines-

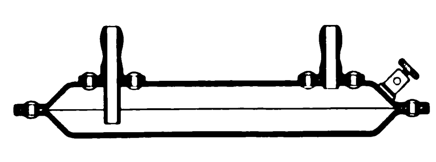


Fig. 3.

wegs der Fall ist, und daß endlich es vor allen Dingen viel leichter ist, von unserer gewollten Hochfrequenzwirkung bei der Diathermieanwendung die Wärme wegzunehmen, als bei der d'Arsonvalisation die Funkenwirkung auszuschalten.

Diese Ausschaltung der Wärme wurde nun bei meinen Versuchen, bei denen mir Herr Renz, der Vorstand der Hochfrequenzabteilung in Erlangen, mit seinen Erfahrungen auf dem

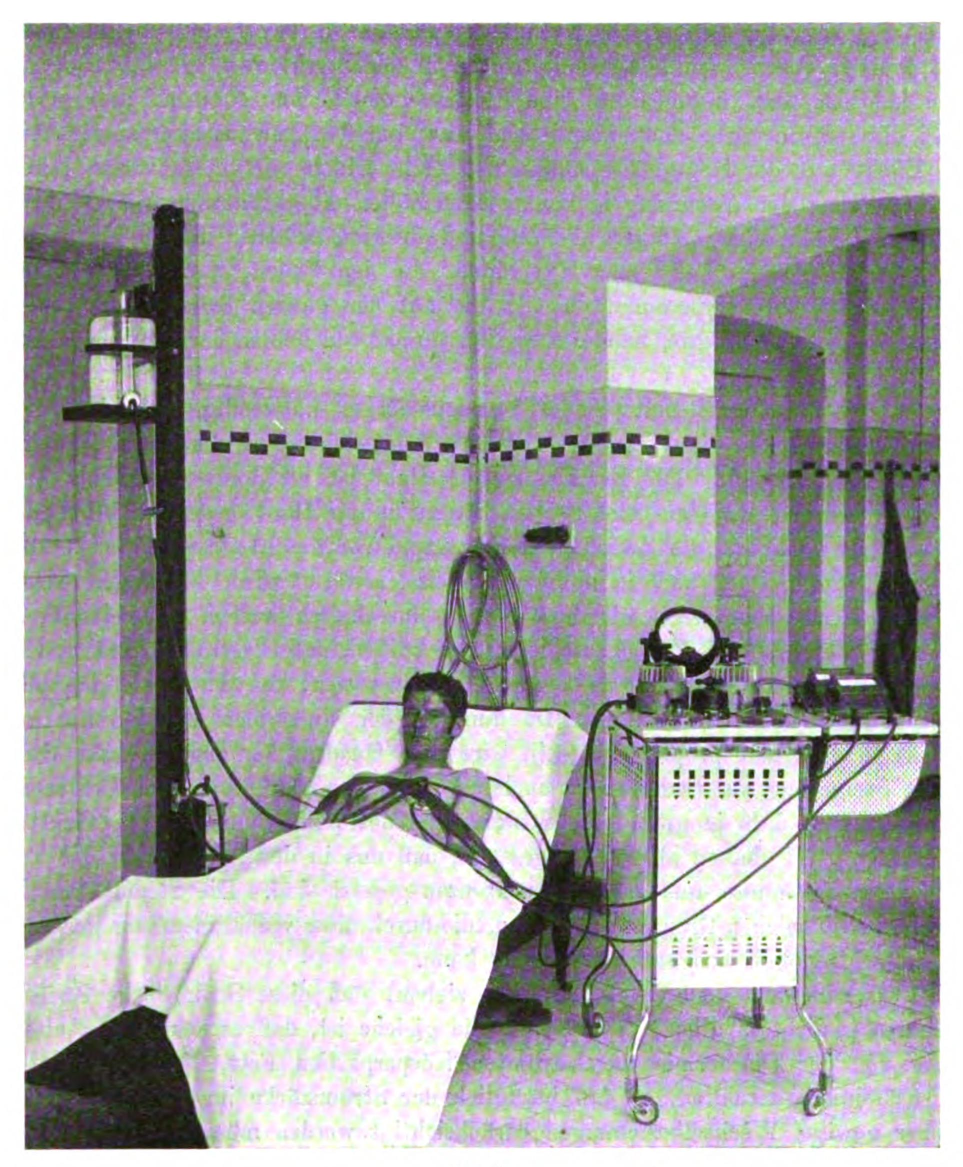


Fig. 4.

Gebiet der Hochfrequenzelektrizität und Meßtechnik zur Seite stand, in der Weise durchgeführt, daß eine Elektrode, deren Querschnitt in der obenstehenden Zeichnung abgebildet ist, aus Aluminium konstruiert wurde, die eine Zuführung und Abführung für Kühlwasser hat und eine Anschlußklemme für einen Diathermiepol. Die Elektrode wurde mit Gummibändern unter Zwischenlegung eines Stückes Frottierstoff auf die Haut aufgelegt und mit einer aus obenstehender Photographie erkennbaren ständigen Wasserkühlung in Betrieb gesetzt.

Bei der Anlegung der Versuchsreihe wurde von der Absicht ausgegangen, festzustellen einerseits, welche Temperaturen die mit einer durchfeuchteten Zwischenschicht aufgelegte Metallelektrode während der Anwendung haben muß, um auf der Haut weder eine Kälte- noch eine

Wärmehyperämie hervorzurufen. Die diesbezüglichen Versuche ergaben, daß weder ein Kälte- noch Wärmereiz im hyperämischen Sinne dann auftrat, wenn die Elektrode von Wasser mit einer Temperatur zwischen 22 Grad und 25 Grad Celsius durchflossen wurde. Ein Überschreiten dieser Temperaturgrenze nach oben oder unten hatte jeweilig Rötung der Haut zur Folge. Es handelte sich andrerseits darum, ob mit dieser beschränkten Kühlmöglichkeit die durch den Diathermiestrom gesetzte Erwärmung der Haut und Elektrode paralellisiert werden kann. Ich fand, daß durch eine derartig temperierte Kühlflüssigkeit die in der Haut, Zwischenschicht und Elektrode gesetzte Wärme von Diathermieströmen in der Stärke von 500 bis 1000 M. A. auszugleichen möglich war, bezogen auf eine Elektrodenfläche von 40 qcm, und es zeigte sich dabei, daß diese Stromstärke auch ausreichend war, um den gewünschten spezifischen anämisierenden Effekt auf die Hautgefäße auszuüben. Ich erhielt auf diese Weise unter gleichmäßiger Einstellung der Apparatur in den meisten Fällen eine glänzende Anämie der Haut, in einem Teile der Fälle eine mäßigere Anämie und in ganz seltenen Fällen ein unverändertes Hautbild, aber in keinem Falle eine Hyperämie. In den Fällen, in denen wir bei Beginn unserer Versuche leichte Hyperämie, die sich nie auf der ganzen Behandlungsfläche, sondern nur stellenweise geltend machte, handelte es sich immer um Fehler der Versuchsanordnung im oben angegebenen Sinne.

Zum Verständnis des Resultates der Versuche ist es notwendig, sich darüber klar zu werden, in welcher Weise die Wärmebildung und Wärmeleitung in der Haut, Zwischenschicht und Elektrode sich abspielt. Die Erwärmung der Haut ist als Joulsche Wärme aufzufassen, als Widerstandswärme, die dem elektrischen Strom in der Haut gesetzt wird und die sich selbstverständlich auch auf die Zwischenschicht respektive die Elektrode, die ja an und für sich durch den Strom, wenn auch in minimaler Weise, erwärmt wird, übertragen wird. Unsere Aufgabe wird es nun sein, wenn wir diese Wärme ausschalten wollen, einerseits die Haut und andererseits die Elektrode mit Zwischenschicht so zu kühlen, daß Elektrode, Haut und Zwischenschicht während der Applikation eine Temperatur aufweisen, die der jeweiligen allgemeinen Hauttemperatur möglichst nahekommt. Da nun auf der einen Seite der jeweilig auftretende Wärmeeffekt in der Haut proportional sein wird dem Quadrat der angewendeten Stromstärke, so muß mit Steigerung der Stromstärke auch der Grad der Abkühlung der Elektrode und der Haut Schritt halten, d. h. je größer die Stromstärke, desto niedriger muß die Hauttemperatur gehalten werden. Wir haben aber oben gesehen, daß uns in der Anwendung der Temperatur des Kühlwassers bestimmte, und zwar enge Grenzen gesetzt sind. Die Stromstärke darf dementsprechend nur in solchen Grenzen schwanken, die durch diese verhältnismäßig geringe Wassertemperaturverschiedenheit ausgeglichen werden kann.

Dabei ist außerdem noch in Betracht zu ziehen, daß diese Stromstärke bezüglich ihres Wärmeeffektes ja nicht in allen Körperpartien die gleiche ist, daß es sehr davon abhängig ist, wieviel die von der Diathermie durchströmten Körperpartien Fett, Muskelfleisch, Knochensubstanz, Flüssigkeit enthalten, so daß bezüglich der Stromstärke im Vergleich zum Wärmeeffekt immer gewisse Wechselbeziehungen berücksichtigt werden müssen.

Weiterhin ist zu bedenken, daß nur unter Einhaltung der jeweilig notwendigen Stromstärke bei tunlichster Vermeidung irgendwelcher Schwankungen ein solcher Effekt erzielt werden kann. Ist die Apparatur nicht derartig präzise, daß der Strom auf einer bestimmten Höhe gehalten werden kann, ist der Effekt sehr fraglich, denn auch ein nur kurzes Steigen des Stromes über die erlaubte Stromstärke oder auch eine nur vorübergehende zu große Abkühlung des Wassers verursacht eine Hyperämie, die auszugleichen immerhin schwer ist. Berücksichtigt man außerdem, daß ja vom Innern des Körpers noch eine gewisse Diathermiewärmemenge an die Oberfläche heranströmt, daß diese der Oberfläche zuströmende Wärmemenge sich an bestimmten Partien besonders dann geltend machen wird, wenn z. B. beim Thorax, unmittelbar oder nicht weit unter der Haut Knochen sich befinden, von denen aus als erhöhtem Widerstande größere Mengen von Wärme ausstrahlen werden, so läßt sich begreifen,



daß die Schwankungen in der Zuführung der Wärme auf die zu behandelnden Hautpartien in manchen Fällen von vornherein schon nicht zu umgehen sind, so daß wir um so mehr gezwungen sind, irgendwelche Schwankungen von außen her, die zu Hyperämie führen könnten, hintanzuhalten. Was nun die Zwischenschicht anbelangt, so soll dieselbe ein Medium des Ausgleiches der Temperaturverschiedenheiten zwischen Haut und Elektrode bieten und das Eindringen des Stromes von der Metallelektrode in die Haut ohne großen Übergangswiderstand vermitteln. Von der Zwischenschicht ist zu verlangen, daß dieselbe der Elektrizität keinen besonderen Widerstand bietet, daß sie sich gleichmäßig gut durchfeuchten läßt und so homogen ist, daß das Eindringen der Elektrizität auf der ganzen Fläche der Zwischenschicht möglichst gleichmäßig ist. Diese Forderung wird von den verschiedenartigsten Stoffen erfüllt, von feinem Wildleder, von Gazeschichten, Flanell und anderen Stoffen, die von einer zweiprozentigen Salzlösung durchdrängt sind. Ohne weiteres auf den Wert oder Nichtwert der einzelnen Stoffe eingehen zu wollen, hat sich für uns als zweckmäßig ein nicht zu rauher, mittelstarker Frottierstoff erwiesen, mit dem auch alle unsere Versuche gemacht worden sind.

Wie bereits erwähnt, hängt die anzuwendende Stromstärke in den einzelnen Körperpartien ab von dem Widerstand, den die betreffende Körperpartie vermöge ihrer Dicke und ihrer Konsistenz dem Strom entgegensetzt, und es werden Körperpartien, die einen größeren Widerstand darstellen, entsprechend geringere Mengen von Strom brauchen, als solche, die demselben einen geringen Widerstand entgegensetzen. Ein Kriterium für den Widerstand, den die zu behandelnde Partie dem Diathermiestrom bietet, besteht darin, daß je nach der Größe des Widerstandes das Ampèremeter mehr oder weniger schnell zum Skalapunkt des gewünschten Wärmeeffektes aufsteigt, und so wird es wiederum Übungssache des Therapeuten sein, für die zu behandelnden Körperpartien innerhalb der angegebenen Grenzen die richtige Stromstärke sich zu wählen. Dieses Kriterium gilt jedoch nicht für alle Apparattypen, und es gibt ein einfaches Mittel, ob dasselbe für den jeweilig in Gebrauch befindlichen Apparat gültig ist. Es wird bei all den Apparaten in Frage kommen, bei denen folgender Versuch positiv ausfällt. Nimmt man zwei Metallelektroden des Apparates in die Hände, legt die Fäuste derartig aneinander, daß die Daumenballen sich fest berühren und schaltet nun einen Strom von 500 M.-A. ein, so wird beim plötzlichen Auseinandernehmen der Hände das Ampèremeter fast auf Null zurückgehen. Schließt man den Strom dann durch Zusammenbringen der Metallelektroden kurz, so muß der Ausschlag des Ampèremeters mindestens das Dreifache, also 1,5 Ampère sein. Auf jeden Fall ist es empfehlenswert, solange man noch nicht eingearbeitet ist, die betreffende Stelle ohne Anwendung von Röntgenstrahlen probeweise vorher zu behandeln und den Stromstärkegrad zu bestimmen, der die Anämisierung ermöglicht. Da die Anämisierung ohne reaktive Hyperämie abklingt, kann dann ruhig vielleicht schon einige Stunden später mit der Röntgenbestrahlung begonnen werden.

Das Bestreben, an der mit der gekühlten Elektrode behandelten Hautstelle eine Anämie und in den Gewebsschichten unter ihr eine Hyperämie zu erzeugen, welch letztere zum Teil als eine kollaterale vonseiten der erzeugten Anämie, zum großen Teil aber als eine solche von der Diathermie direkt erzeugte aufgefaßt werden muß, wird nun wesentlich erleichtert durch eine Zusatzapparatanordnung, die die Firma Reiniger, Gebbert & Schall neuerdings für ihren Thermofluxapparat ausgearbeitet hat. Diese Zusatzanordnung ermöglicht es, gleichzeitig von demselben Apparat zwei weitere voneinander vollkommen unabhängige Diathermiestromkreise abzunehmen.

Für unsere Methode läßt sich nun dieser Zusatzapparat in äußerst zweckmäßiger Weise insofern ausnützen, als durch Erzeugung einer doppelten, respektive dreifachen Quantität von Wärme im gesamten Organismus die Blutabflußverhältnisse für die zu anämisierende Stelle bedeutend günstiger gestaltet werden, und außerdem die zu hyperämisierende Stelle in den Kreuzungspunkt zweier bzw. dreier voneinander unabhängiger Diathermiestromkreise eingestellt werden kann. Tatsächlich sehen wir auch, daß die Anämisierung mit Hilfe dieses Zusatz-



apparates in der Regel leichter zu erreichen ist, wie beim Arbeiten mit einem Stromkreis. Es werden, wie auch ohne weiteres nachzuweisen ist, dem Organismus auf diese Art und Weise bedeutend mehr Wärmeeinheiten zugeführt, und wenn die neuerdings aufgetauchte Bergoniésche Ansicht richtig ist, daß mit Zuführung, sagen wir beispielsweise von 1000 Kalorien in einer Sitzung dasselbe erreicht wird, wie wenn wir diese Kalorieneinheiten durch Nahrungsaufnahme zuführen, so wäre damit für uns ein weiteres hochbedeutsamer Moment gegeben. Wie bei keiner anderen Krankheit brauchen Kranke, die mit malignen Tumoren behaftet sind, in erster Linie natürlich solche, bei denen bereits kachektische Symptome sich einstellen, zur Ausheilung des Kranheitsprozesses eine verhältnismäßig gute Körperkraft, die dem Kranken einzuverleiben besonders dann schwierig fällt, wenn durch die meist vorhandenen funktionellen Organstörungen, durch psychische Depressivzustände und anderes die Nahrungsaufnahme gelitten hat. In diesem Fall würde mit dieser Wärmezuführung ein nicht hoch genug einzuschätzendes Hilfsmittel für die Erreichung eines therapeutischen Erfolges gegeben sein.

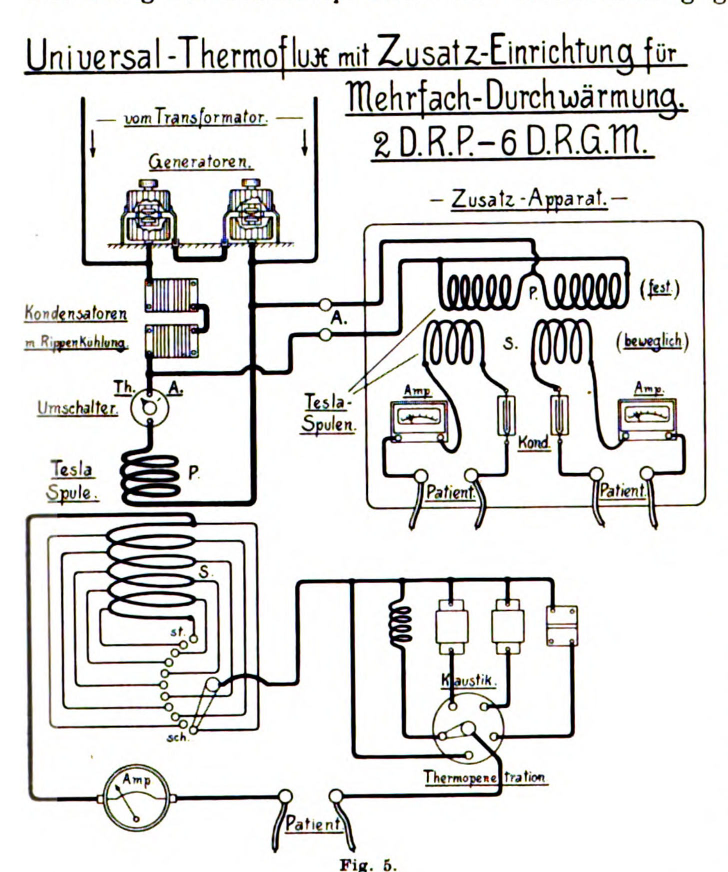


Fig. 5.

Die Anwendungsweise der gleichzeitigen kreuzweisen Diathermie erschwert die Technik in kaum nennenswerter Weise. Dieselbe ist folgendermaßen zu handhaben, daß über den Tumor respektive an der Einfallstelle der Strahlung die gekühlte Elektrode zu sitzen kommt, der gegenüber eine gewöhnliche Diathermielektrode angelegt wird. Dies wäre der erste Stromkreis. Der zweite Stromkreis käme derartig zu liegen, daß einander gegenüberliegende gewöhnliche Diathermieelektroden womöglich so angelegt werden, daß ihre Verbindungslinie im ungefähren rechten Winkel zur Wärmezone des ersten Stromkreises liegt; der dritte Stromkreis endlich kann am Orte der Wahl unabhängig von den beiden ersten Stromkreisen vielleicht von Hand zu Hand oder von Unterschenkel zu Unterschenkel geleitet werden. Der letztere Stromkreis hätte somit keine direkte Wärmebeeinflussung des Tumors zu veranlassen, sondern in allererster Linie nach Bergoniéschem Prinzip der gleichzeitigen Zuführung weiterer Kalorienmengen zu dienen, zu welchem Behufe selbstredend beliebige Körperpartien sich eignen. Dabei muß eine Forderung besonders berücksichtigt werden, die der erwähnte Zusatzapparat vollkommen erfüllt, daß jeder einzelne Stromkreis selbstverständlich unter selbständiger genauer Messung stehen muß. Die Widerstände, die dem Strom in den verschiedenen Körperpartien mit ihren verschiedenen Dichtigkeitsverhältnissen gesetzt werden, verlangen eine genaue Regulierung jedes einzelnen dieser Stromkreise. Dabei sind bezüglich Stromstärke und Anwendungsdauer all die Erfahrungsgrundsätze zu berücksichtigen, die für eine sinngemäße Anwendung der Diathermie unerläßlich sind.

Auf diese Weise erreichten wir unser Ziel, die Hochfrequenzströme im anämisierenden

Sinne auf die Haut auszunützen in gleicher, sogar noch besserer Weise wie früher mit den d'Arsonvalströmen. Dazu kommt der bereits erwähnte besondere Vorteil bei der Anwendung der Diathermieströme im Vergleich zu den d'Arsonvalströmen, daß die Diathermieapparatur uns in vollendeter Weise das bietet, was bei der d'Arsonvalapparatur am allerärgsten vermißt wurde: genaue Meßbarkeit der Stromstärke, eine außerordentlich feine Nuancierung der Stromzufuhr, gleichmäßiger Betrieb und die Leichtigkeit, mit der die schädigenden hyperämiesierenden Effekte auf der Haut ausgeschaltet werden können. Wenn dieser anämiesierende Effekt in allen Fällen nicht in gleich intensiver Weise erreicht wird, so steht außer Zweifel, daß unter keinen Umständen eine Hyperämie vorkommt. Wir können demgemäß diese gekühlte Elektrode ruhigen Gewissens auf das Bestrahlungsgebiet auflegen, und werden in den meisten Fällen sogar die Gefahr einer Hautverbrennung um ein bedeutendes reduzieren.

Da der Zweck des Ausbaues dieser Anwendungsmethode letzten Endes auf einer gleichzeitigen Anwendung der Strahlenbehandlung hinausging, so lag der Gedanke nahe, diese Elektrode so auszubauen, daß sie während der Bestrahlung im Bestrahlungsfeld liegen und ihre sensibilisierende Wirkung in der Tiefe geltend machen solle. Und so entstand das Bestreben, durch diese Elektrode hindurch zu bestrahlen, und die Elektrode selbst als Filter für die Strahlen zu benützen. Die Schwierigkeiten der Konstruierung einer derartig gekühlten Diathermiefilterelektrode waren keine geringe. Die Lösung dieser Aufgabe ist aus folgender Zeichnung ersichtlich.

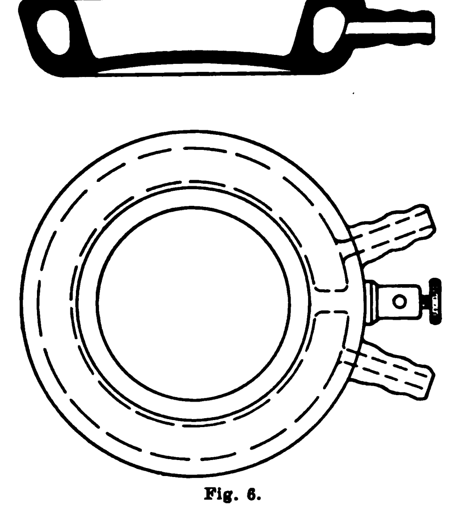


Fig. 6.

Die Elektrode, die ausgearbeitet ist und geliefert wird von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, ist aus Aluminium gefertigt. Der innere Teil derselben, durch den bestrahlt werden soll, entspricht der Filterdicke unserer gebräuchlichen Aluminiumfilter und besteht aus einer zwei, respektive drei Millimeter dicken Schicht Aluminium. Diese Filterpartie geht an allen Seiten über in den hohlen Rand der Elektrode, an dessen Außenseite die Zufluß- und Abflußöffnungen für die Wasserkühlung, der Kontakt für die Diathermiekabel und zwei Halter für die Gummibänder verteilt sind. Die Elektrode selbst wird nun entweder mit Gummibändern unter mäßigem Druck auf eine Zwischenschicht am Körper befestigt, oder aber ihre Befestigung erfolgt isoliert an dem Bestrahlungsstativ, das seinerseits mit entsprechendem Druck auf die Haut aufgesetzt wird. So kompliziert im ersten Augenblick die ganze Anordnung erscheint, so sind die Schwierigkeiten derselben bei der Anwendung kaum nennenswert größer, wie bei einer exakt durchgeführten einfachen Röntgenbestrahlung. Die Elektrode wird aufgesetzt, nach all den gegebenen Vorschriften mit Wasserkühlung und Einstellung der Apparatur in Betrieb genommen, und 4—5 Minuten nachher die Röntgenröhre eingeschaltet. Die zu verabreichenden Strahlendosen werden in den gewohnten Grenzen der Filterbestrahlung gehalten und können, wenn man sich überzeugt hat, daß der anämiesierende Effekt gelingt, entsprechend erhöht werden.

Über die klinischen Erfolge dieser Behandlungsmethode mich jetzt schon zu äußern, wäre ebenso verfrüht, wie es im allgemeinen verfrüht ist, die therapeutischen Erfolge bei malignen Tumoren vor Ablauf von 2—3 Jahren der Öffentlichkeit zu übergeben. Aber das eine sei schon jetzt gesagt und wurde von uns auch bereits beobachtet, daß mit der oft wiederholten und länger andauernden Hyperämiesierung des Tumors und seiner Umgebung neben einer Sensibilisierung derselben für die Strahlung noch das Wesentliche erreicht wird, daß die Resorption der zerfallenen Tumormassen außerordentlich günstig beeinflußt wird. Wir wissen, daß es mit der gewöhnlichen Thermopenetration zweifellos gelingt. Exsudate und Ödeme schnell zur Re-

sorption zu bringen, und wie in diesen Fällen, so handelt es sich auch bei den zerfallenden Tumoren darum, möglichst günstige Verhältnisse für den Wegtransport der Zerfallsprodukte zu schaffen. Diese günstigen Verhältnisse werden geschaffen durch eine Hyperämisierung der betreffenden Gewebspartien, durch die der Blutdruck im arteriellen Gefäßsystem erhöht und im venösen herabgesetzt wird, Vorgänge, deren Wert von vornherein für die Resorption außer Zweifel steht. Wie wichtig diese Beschleunigung der Resorption der zerfallenden Tumormassen ist, wissen wir zu schätzen, wenn wir bedenken, welch unangenehme Intoxikationserscheinungen intensive Bestrahlungseingriffe oft begleiten, und wie man oft gezwungen ist, mit Rücksicht auf diese Vergiftungserscheinungen mit einer sonst erfolgreichen Bestrahlungstherapie auszusetzen.

Nützt man bei Anwendung dieses Verfahrens unsere weiteren Sensibilisierungsmöglichkeiten mit Cholin, den fluoreszierenden Stoffen, Metallkolloiden noch aus, gibt man sich die Mühe, die therapeutisch noch lange nicht zur Genüge berücksichtigte Sekundärstrahlung sich dienlich zu machen, und ist man in der glücklichen Lage, die außerordentlich günstige Mesothoriumstrahlung mit diesem Verfahren kombinieren zu können, so glaube ich, daß die geschilderte Methode imstande sein wird, die Grenzen der mit Strahlung beeinflussungsfähigen malignen Tumoren zu erweitern und das nun allgemein einsetzende Vertrauen zur Strahlentherapie im Kampfe gegen die Krebskrankheit zu stärken.

Aus dem Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg in Hamburg.

Das Problem der Sekundärstrahlentherapie[1]).

Von

Prof. **Albers-Schönberg.**

Ich will im folgenden auf das möglicherweise aussichtsreiche, nähere Studium des schon alten Problems der biologisch-therapeutischen Verwendung der Sekundärstrahlen hinweisen. Bei dem großen Interesse, welches die moderne Röntgentiefen- und Mesothoriumtherapie gefunden hat, scheint mir die Natur und das Anwendungsgebiet der charakteristischen Sekundärstrahlen noch nicht genügend gewürdigt worden zu sein.

Es ist bewiesen, daß die primäre, komplexe, nicht filtrierte Strahlung eine ausgesprochen biologische Wirkung hat. Es ist ferner bewiesen, daß durch Aluminiumfiltration der primären Strahlung die biologische Wirkung gesteigert wird, und zwar nimmt sie mit der Dicke des verwendeten Aluminiums bis zu einer gewissen Grenze zu.

Bei der bisherigen Tiefentherapie mit filtrierten Strahlen wird ein Strahlengemisch verwendet, welches

1. aus den harten filtrierten Primärstrahlen,
2. aus den Sekundärstrahlen des Aluminiums,
3. aus den im Körper entstehenden sekundären Körperstrahlen besteht.

Es ist bis jetzt nicht nachgewiesen worden, welcher Prozentsatz biologischer Wirksamkeit jeder dieser drei Strahlengattungen zukommt.

Bei sämtlichen bisher zur Ergründung der biologischen Wirksamkeit vorgenommenen Experimenten wurde stets eine aus dem primären Strahlenfiltrat, den Sekundärstrahlen des Aluminiums, sowie den sekundären Körperstrahlen bestehende Mischung verwendet.

Die Sekundärstrahlen setzen sich aus mehreren Komponenten, wie dieses aus den Arbeiten von Barkla, Sadler, Walter, Crowther, Widdington hervorgeht, zusammen.

---

[1]) Aus einem Vortrag der akademischen Ferienkurse in Hamburg. 26. VII. 13. Ferner vorgetragen am 11. VIII. 13. auf dem XVII. intern. mediz. Kongreß in London.

Es sind drei große Gruppen zu unterscheiden:

1. Sekundärstrahlen, deren Durchdringungsvermögen sich nicht wesentlich von dem der Primärstrahlen unterscheidet. Man bezeichnet sie als „zerstreute" Primärstrahlen. Sie entstehen an allen Körpern, die von Röntgenstrahlen getroffen werden, vornehmlich aber an Substanzen mit niederem Atomgewicht, also Gasen, Kohlenstoffverbindungen, Schwefel usw.

2. Die sogenannten homogenen, charakteristischen Sekundärstrahlen, deren Intensität und Härte durch die Größe des Atomgewichtes des von der Primärstrahlung getroffenen Körpers abhängt. Diese Sekundärstrahlung entsteht hauptsächlich bei Elementen, deren Atomgewicht größer als ca. 30 ist. Sie ist stets weicher als die Primärstrahlung und übertrifft die unter 1) erwähnten zerstreuten Strahlen beträchtlich an Intensität.

3. Die von E. Dorn entdeckten Sekundärstrahlen von Kathodenstrahlencharakter. Diese werden wegen ihrer relativ geringen Geschwindigkeit — sie ist etwa von der Größenordnung der Kathodenstrahlen in einer Röntgenröhre —, schon durch wenige cm Luft absorbiert.

Von Interesse sind in erster Linie die charakteristischen homogenen Sekundärstrahlen. Diese für die Therapie nutzbar zu machen, halte ich mit Bauer für ein Hauptproblem der Röntgenologie. Für mich lautete bei meinen Versuchen die auch von anderen Autoren behandelte Frage folgendermaßen:

Kann man die charakteristische Sekundärstrahlung beliebiger Körper für therapeutische Zwecke ausnutzen, und wenn dieses der Fall ist, spielen die charakteristischen Strahlen bei der heutigen Tiefentherapie eine nennenswerte Rolle oder nicht? — Mit anderen Worten ausgedrückt: Müssen die Erfolge der Röntgentiefentherapie mit filtrierten Strahlen ausschließlich auf Rechnung der durch Filtration außerordentlich gehärteten Primärstrahlung gesetzt werden oder haben die infolge der Dicke der Aluminiumschicht vermehrten sekundären Aluminiumstrahlen einen nennenswerten Anteil an den erzielten Erfolgen? — Dieses wäre theoretisch denkbar, denn je dicker das Filter, um so mehr nehmen die Sekundärstrahlen im Gesamtgemisch zu, und so würde sich bei der Benutzung einer sehr harten Primärstrahlung und dicker Filter, ein nennenswerter Zuwachs an Aluminiumsekundärstrahlen in der Tiefe ergeben. Allerdings beobachtete Gauß bei dicken Aluminiumfiltern eine größere Oberflächenabsorption, die er auf die Absorption der Sekundärstrahlen des Filters bezieht, und gegen welche er sich durch Zwischenschaltung eines Satrappfilters zu schützen sucht.

Der praktischen Lösung dieser Frage wurde bisher nur äußerst selten nähergetreten. Die ersten Versuche über biologische Sekundärstrahlenwirkung überhaupt publizierte ich im Jahre 1910 in meinem *Lehrbuch der Röntgentechnik, 3. Auflage, Seite 354.* Ich setzte Meerschweinchen monatelang während der regulären Arbeiten auf 1,50 m Distanz den sekundären Glasstrahlen der Röntgenröhre aus. Hierbei wurden indessen die durch direkte Bestrahlung hervorgerufenen bekannten Testikel- und Ovarienschädigungen nicht beobachtet.

1911 beschreibt F. Hernaman-Johnson in den *Archives of the Roentgen-Ray 1911, Bd. 15, S. 245* eine Behandlungstechnik mittels der sekundären Röntgenstrahlen des metallischen Silbers. Er führte das Silber in pulverisierter Form (8 g) in einer Milch- und Brotmahlzeit in das Kolon ein und bestrahlte dann zur richtigen Zeit mehrfach mit unfiltrierten Strahlen 10 Min. lang 0,4 M.-A. Die weichen Sekundärstrahlen des Silbers sollen auf diese Weise in unmittelbaren Kontakt mit der erkrankten Partie des Darmes gebracht werden, und somit eine erheblichere Wirkung erzielen als dieses die direkten, durch die Bauchhaut gehenden Strahlen vermögen. Die Wismutsekundärstrahlung zu benutzen, was ja an und für sich nahe liegt, lehnt H. ab, da die sekundäre Wismutstrahlung viel zu weich für den beabsichtigten therapeutischen Zweck ist. Er berichtet von verschiedenen guten Erfolgen.

1912 publizierten Gauß und Lembcke in der *Röntgentiefentherapie S. 102* Versuche über Sekundärstrahlenwirkung auf Kaulquappen. Sie erwarteten von ihren Experimenten eine Verstärkung des biologischen Ausschlages durch die Sekundärstrahlung des Silbers in der Form von Kollargol, in welchem die Tiere bestrahlt wurden. Inwieweit das Kollargol als Quelle



der Verstärkung in Betracht kommt, geht aus den Versuchen nicht einwandfrei hervor, jedoch scheint eine solche vorzuliegen.

1913 veröffentlichte Stewart in den *Archives of the Roentgen-Ray* eine Arbeit über die Behandlung des Ösophaguskarzinom. Es erwies sich dem Autor als zweckmäßig, ein dünnes Silberrohr in den Ösophagus einzuführen. Abgesehen davon, daß das Rohr die Darreichung der Nahrung erleichtert, läßt es bei Bestrahlung von außen Sekundärstrahlen entstehen, die in der Neubildung sofort zur Wirkung kommen. Eine ähnliche Behandlung kann auch beim Rektumkarzinom eingeleitet werden.

1913 gab Pagenstecher in der *Münchener mediz. Wochenschr. Nr. 24* eine Anregung, die Sekundärstrahlen zur Verstärkung der Röntgenstrahlenwirkung zu benutzen. Er beobachtete prompte Wirkungen bei Tumorgewebe, welches mit Kuprase, d. h. kolloider Kupferlösung vorbehandelt war und nimmt an, daß die einzelnen in den Tumorzellen deponierten Kupferteilchen sekundäre Strahlen aussenden. Es sollen Metalle mit weicher Sekundärstrahlung benutzt werden. Der mit diesem infiltrierte Tumor wird zur Erzeugung der Sekundärstrahlen mit möglichst weichen Strahlen bestrahlt, da man nach Pohl den größten Nutzeffekt der Sekundärstrahlung dann erhält, wenn die primäre Strahlung um ein geringes härter ist als die sekundäre. Außerdem soll die Quellung und Hyperämie zur Sensibilisierung des Tumors beitragen. Nach dem Vorgang von Spude glaubt er im Ferrum oxydulatum nigrum (Riedel) ein geeignetes Präparat gefunden zu haben, da die Sekundärstrahlung des Eisens relativ weich ist.

1913 teilte in der *Gynäk. Gesellschaft, München 19. IV.*, Müller (Immenstadt) mit, daß sich eine Verstärkung der Röntgenstrahlenwirkung durch Ausnutzung der Sekundärstrahlen durch Injektion von Kolloidmetallen in die Tumoren, durch Einführung reflektierender Metallplatten durch Zufuhr von Wismutbrei usw. erzielen lasse.

Durch die moderne Therapie mit sehr harten durch Aluminium filtrierten Strahlen, wurde ich angeregt, die sekundären Aluminiumstrahlen[1]) auf ihre biologische Wirksamkeit und ihren eventuellen therapeutischen Nutzeffekt zu untersuchen. Will man solche Versuche anstellen, so müssen die filtrierten primären Strahlen ausgeschaltet werden. Dementsprechend ist die Versuchsanordnung so zu treffen, daß das Objekt, welches zur Bestrahlung kommt, ausschließlich von den sekundären Aluminiumstrahlen getroffen wird. Ich füge hinzu, daß diese sekundären Aluminiumstrahlen ihrerseits nochmals gefiltert werden können, wodurch eine weitere Steigerung der Intensität eventuell zu ermöglichen ist. Da den filtrierten harten Strahlen von den meisten Autoren, besonders auf Grund der Arbeiten von Gauß und Lembcke, Ritter und Meyer, sowie von Heynemann eine erheblichere biologische Wirksamkeit als den unfiltrierten Strahlen zuzusprechen ist, so lag die Frage nahe, ob diese Wirkung wirklich allein auf Rechnung der harten Strahlen zu setzen sei, oder ob nicht vielleicht die vom Aluminium ausgehenden sekundären Strahlen an dem Effekt mehr oder weniger beteiligt seien. Wäre dieses der Fall, so würde man natürlich gut tun, wie z. B. Gauß ganz generell vorschlug, das sekundäre Strahlen erzeugende Medium direkt in möglichst feiner Verteilung, z. B. durch Injektion von Kollargol nach Möglichkeit an die zu bestrahlenden Organe heranzubringen. Hier setzen meine Versuche ein, die sich von den Gaußschen und Pagenstecherschen Experimenten wesentlich unterscheiden. Zunächst benutzte ich keine kolloiden Lösungen. Ich nahm vielmehr grob

[1]) Die Härte der sekundären Strahlung von Aluminium ist nach den Versuchen von Whiddington und Walter größer als die der Primärstrahlen. Dies würde dem anfangs erwähnten Gesetz, daß die Härte einer Sekundärstrahlung höchstens gleich, meistens aber kleiner als die der Primärstrahlung ist, widersprechen. Allerdings ist Aluminium auch der einzige Sekundärstrahler, bei dem diese Ausnahmestellung konstatiert ist. Die Härte der charakteristischen Sekundärstrahlung des Aluminiums ist absolut gemessen nicht sehr groß, da schon durch eine Schichtdicke von $^5/_{1000}$ mm Aluminiums 50% der Gesamtstrahlung absorbiert werden. Außerdem ist die Intensität der charakteristischen Sekundärstrahlung des Aluminiums gering, da es mit einem Atomgewicht von 27 gerade an der Grenze liegt, bei der überhaupt charakteristische Sekundärstrahlen entstehen. Es ist daher beim Aluminium in praxi nur die „zerstreute“ Primärstrahlung in Betracht zu ziehen.

pulverisiertes Aluminium (Feilspäne), das ich in Aluminiumkapseln einschloß. Die Versuche zerfielen in Tierversuche und Bestrahlungen an Patienten. Die Tierversuche wurden so angestellt, daß nach Möglichkeit nur sekundäre Strahlen zur Verwendung kamen, was sich aus der zu beschreibenden Versuchsanordnung ergibt. Ferner wurden Tierversuche angestellt mit primären und Sekundärstrahlenmischungen, um den Versuch, der bei Patienten üblichen Bestrahlungsmethode möglichst ähnlich zu machen. An Patienten konnten nur Versuche mit Mischungen primärer und sekundärer Aluminiumstrahlen gemacht werden, da die technische Ausführung zum Zweck der Bestrahlung ausschließlich mit Aluminiumsekundärstrahlen zu schwierig war. Um zunächst festzustellen, ob den Sekundärstrahlen überhaupt eine Wirkung auf den tierischen Organismus zuzusprechen sei, wurde folgende in der Skizze demonstrierte Versuchsanordnung benutzt:

Auf dem Kompressionszylinder (*a*) befindet sich ein die Röhre tragendes, an der Unterseite

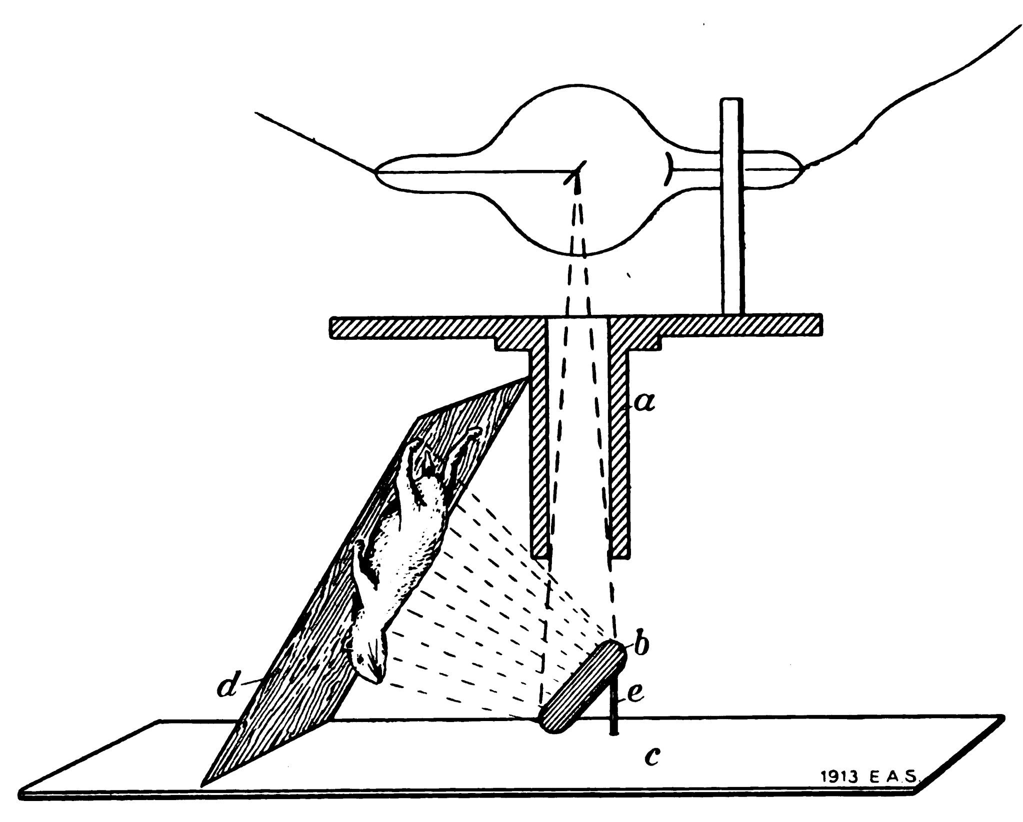


Fig. 1.
a) Bleizylinder mit Bleiplatte und Röhrenhalter. *b*) Aluminiumkapsel. *c*) Bleiplatte (Unterlage). *d*) Schräg stehende Holzplatte mit aufgespanntem Meerschweinchen, Kopf nach unten, Bauch zum Zylinder. *e*) Widerlager, um die schräg stehende Aluminiumkapsel zu stützen.

mit Blei beschlagenes Brett. Seitlich gegen den Zylinder ist ein Meerschweinchen, welches auf einem Brett (*d*) befestigt ist, so angelehnt, daß es mit dem Kopf nach unten und der Bauchseite nach vorn, d. h. dem Zylinder zugekehrt hängt. Unter dem Zylinder befindet sich in schräger Stellung durch ein Holzgestell (*e*) gehaltenes größeres Aluminiumgefäß (*b*), welches mit grob pulverisiertem Aluminium (Feilspäne) gefüllt ist. Die durch den Zylinder gehenden primären, durch 2 mm Aluminium gefilterten Strahlen treffen auf dieses Gefäß und auf die im Innern befindlichen Metallkörper, welche Sekundärstrahlen aussenden, die durch die Wand des Aluminiumgefäßes filtriert werden und nach allen Seiten ausstrahlen. Sie treffen, wie die Figur zeigt, den Bauch und die Testikel des Meerschweinchens, ohne daß letzteres von den primären, durch den Zylinder gehenden Strahlen, erreicht wird. Unter dem Tier und der Aluminium-

kapsel befindet sich eine große Bleiplatte (*c*). Wir sehen nun, daß bei dieser Versuchsanordnung das Tier durch vier verschiedene Sorten von Strahlen getroffen werden kann:

1. durch etwaige, sehr harte primäre Strahlen, die den Bleizylinder seitlich durchsetzen,
2. durch sekundäre Luftstrahlen, die beim Austritt der primären Strahlen aus dem Zylinder erregt werden,
3. durch sekundäre Bleistrahlen, die durch die Bestrahlung der unter der ganzen Apparatur liegenden Bleiplatte hervorgerufen werden,
4. durch sekundäre Aluminiumstrahlen.

Die Strahlen, welche durch den Zylinder dringen, kommen wohl kaum in Betracht, da sie nur außerordentlich gering an Menge sind, und auf einer probeweise am Zylinder befestigten photographischen Platte kaum eine leichte Belichtung hervorrufen. Ebensowenig dürfte den sekundären Luftstrahlen eine Bedeutung zuzumessen sein, da der durchstrahlte Luftraum verhältnismäßig sehr klein ist. Den sekundären Bleistrahlen schließlich ist desgleichen eine nennenswerte Bedeutung nicht zuzusprechen, da diese Strahlung bekanntlich sehr weich ist und schon durch einige Zehntel mm Aluminium zurückgehalten wird. Wir müßten also, falls sich ein Erfolg beim Tier zeigt, dieses im wesentlichen auf Rechnung der sekundären Aluminiumstrahlen setzen.

Nr. 1. 8 Min. Walter 8. Bauer 9. 1 Milliamp. Filter der Primärstrahlung 2 mm dick. Direkt auf das Aluminiumgefäß applizierte primäre Dosis = $1^1/_4$ x. Unter dem Rücken des Tieres gemessene Dosis ca. $^1/_2$ x. Resultat nach 1 Monat histolog. negativ.

Nr. 2. 16 Min. Walter 8. Bauer 9. 1 Milliamp. Filter 2 mm. Direkt gemessene Dosis $2^1/_4$ x. Unter dem Rücken des Tieres ca. $^1/_2$ x. Resultat nach ca. 1 Monat histolog. negativ.

Nr. 3. 24 Min. Walter 8. Bauer 9. 1 Milliamp. Filter 2 mm. Direkt gemessene Dosis 2 x. Unter dem Rücken des Tieres ca. $^1/_2$ x. Resultat nach ca. 1 Monat histolog. negativ.

Nr. 4. 24 Min., im übrigen wie in Nr. 3. Resultat nach ca. 1 Monat negativ.

Nr. 5. 30 Min. Direkt gemessen 4 x, im übrigen wie Nr. 3. Resultat nach ca. 1 Monat negativ.

Es ergibt sich aus diesen 5 Versuchen, daß bei der geschilderten Versuchsanordnung, einerlei ob 8 oder 30 Minuten bestrahlt wurde, ein mittels Kienböck meßbarer Sekundärstrahlenzuwachs unter dem Tier nicht zu bemerken war, trotzdem die primäre Dosis bis 4 x stieg. Der Abstand des schräg liegenden Tieres von der Sekundärstrahlenquelle betrug 5—10 cm. Bei Wiederholung des Versuches müßte mit intensiverer Primärstrahlung (5—7 M.-A.), näherem Abstand des Tieres und mehrfachen Einzelbestrahlungen, die in toto 30 Minuten wesentlich überschreiten, gearbeitet werden.

Nr. 9 und Nr. 10. Die Tiere liegen auf dem Bauch über ein Aluminiumgefäß gespannt. Bestrahlung direkt so, daß die primären Strahlen zunächst das Tier vom Rücken her und dann die Aluminiumkapsel durchdringen.

10 Min. Walter 8. Bauer 9. 1 Milliamp. Filter der Primärstrahlung 2 mm dick. Auf dem Rücken des Tieres gemessene Dosis $3^3/_4$ x, unter dem Bauch gemessene Dosis 2 x.

Kontrollversuche bei gleicher Anordnung ohne Aluminium. Resultate nach ca. 1 Monat histolog. negativ.

Auch diese beiden Versuche wurden mit nicht ausreichender Strahlenmenge gemacht, was sich schon daraus ergibt, daß bei Applikation von 2 x auf die Hoden keine Veränderung in ihnen nachgewiesen werden konnten. Da es sich indessen darum handelte, festzustellen, ob eine zu schwache direkt applizierte Dosis durch Aluminiumsekundärstrahlen zu einer wirksamen gemacht werden könne, so war zunächst dieser Versuch geboten.

Es dürfte voreilig sein, aus den negativen Ergebnissen den Schluß zu ziehen, daß die Sekundärstrahlung belanglos sei. Erst eine große Anzahl von Versuchen mit gesteigerten Dosen und vermehrten Bestrahlungszeiten kann zur Lösung des Problems, zu welcher hier angeregt werden soll, führen.

Wenn auch der photographischen Wirksamkeit der Sekundärstrahlen nur eine geringe Bedeutung zukommt, da die harten Strahlen kaum eine Schwärzung der Platte hervorbringen,



so stellte ich doch einige Versuche mit Platten an, indem ich an Stelle des Meerschweinchens eine Trockenplatte benutzte. Es ergab sich, daß die Schwärzung annähernd die gleiche war, einerlei ob mit dazwischen gelegter Aluminiumkapsel oder ohne diese bestrahlt wurde. Wenn überhaupt ein Unterschied vorhanden war, so konnte man vielleicht konstatieren, daß die ohne Kapsel bestrahlte Platte etwas mehr geschwärzt wurde, als die mit Aluminium bestrahlte. Dieses ist auch ohne weiteres einleuchtend, da die Bleistrahlen weicher und photographisch wirksamer sind als die Aluminiumstrahlen.

Die Versuche an Patienten wurden mittels Aluminiumkapseln, die in verschiedenen Formen hergestellt sind, gemacht. So benutzte ich für das hintere Scheidengewölbe bei Uterus- und



Fig. 2.

Ovarialbestrahlungen die nebenstehend abgebildete Kapsel (Fig. 2), die sich auch ohne weiteres bei Portiokarzinom direkt in den Tumor einlegen läßt. Durch ein an der Öse befestigtes Band ist die Entfernung nach der Bestrahlung leicht. Bei Einlegen von Kapseln in das hintere Scheidengewölbe empfiehlt es sich, eine größere Anzahl zu nehmen, und diese durch einen



Fig. 3.

Tampon festzudrücken. Für den Mastdarm ließ ich eine Kapsel in der Form (Fig. 3) herstellen, die ohne Schwierigkeit durch die Stenose eingeführt werden kann, und direkt im Tumor liegt. Selbstverständlich lassen sich diese Kapseln noch wesentlich variieren, je nach dem Zweck, welchen man mit ihnen verfolgt. So können Kapseln für den Ösophagus hergestellt werden, die nach Art der Oliven mittels Sonde eingeführt und herausgezogen werden. Auch flächenhafte Kapseln, die man eventuell sterilisiert, z. B. in die Bauchhöhle einbringen kann, können zur Verwendung kommen. Die Bestrahlung der Patienten findet nach Einlegung der Kapseln in der Weise statt, wie ich dieses für die Myombestrahlung angegeben habe, d. h. es wird, vorausgesetzt, daß es sich um Myome handelt, durch die Bauchdecken bestrahlt, bei 28—38 cm Fokushautabdistanz, mit harter W. 8-Röhre, 2 mm Aluminiumfilter, 1—2 M.-A. 9—10 Bauer. 8 Minuten an je 5 aufeinanderfolgenden Tagen. Hierauf die übliche Pause und abermalige Bestrahlung usw., bis zum Erfolg, bei Uterus- oder Mastdarmkarzinom wird per vaginam oder per anum bestrahlt. Wenn nun durch diese Bestrahlung tatsächlich eine nennenswerte, von den Kapseln filtrierte Sekundärstrahlung des Aluminiums ausgeht, so muß die Wirkung eine schnellere und intensivere sein als wenn man ohne Kapseln in der üblichen Weise bestrahlt.

Da noch nicht genügend zahlreiche Versuche an Patientinnen angestellt werden konnten und da ferner die Beobachtungszeit der behandelten Fälle noch zu kurz ist, so kann ich weder über positive noch negative Ergebnisse z. Zt. berichten. Es wird sich empfehlen, ähnliche Versuche anzustellen und zu untersuchen, wie sich die einzelnen Metalle bezüglich der biologischen Wirkung ihrer Sekundärstrahlen verhalten. Es ist denkbar, daß beispielsweise die sekundären Bleistrahlen, die Silber- und Eisenstrahlen sich anders verhalten als die Aluminium- oder Glasstrahlen. Hier können natürlich nur Experimente zu einem Resultat führen, wobei zu beachten wäre, daß auch Versuche mit verschiedenen Metallsorten, die man pulverisiert, durcheinandermischt und dann in durchlässige Umhüllungen (Gazesäckchen) einschließt, angestellt werden müssen. Man hätte also gewissermaßen eine biologische Skala der sekundären Strahlenwirkung der verschiedenen Metalle, eventuell auch anderer Materialien aufzustellen. Es ist

möglich, daß eine Kombination sekundärer Metallstrahlen mit Radium- und Mesothoriumstrahlen unter Umständen von Erfolg begleitet ist.

Fassen wir noch einmal kurz das Vorstehende zusammen, so ergibt sich folgendes:

Die ursprüngliche Bestrahlung fand mit primären, ungefilterten Röntgenstrahlen statt; diese enthalten harte, weiche und sekundäre, von der Glaswand der Röhre ausgehende Strahlen. Die Erfolge waren durchaus befriedigende, woraus sich ergibt, daß den primären Strahlen eine Heilwirkung, resp. ein biologischer Effekt zukommt. Der nächste Schritt war die Anwendung von Filtern, deren Optimum in der Aluminiumfiltrage zu sehen ist. Die Untersuchungen von Gauß, Lembcke und anderen ergaben eine erhöhte biologische Wirkung der filtrierten Strahlen, die sich zusammensetzen aus filtrierten Primärstrahlen und sekundären Aluminiumstrahlen. Der nächste Fortschritt lag in der Verdickung der Filter, die bis zu einer Dicke von 4 mm eine gesteigerte biologische Wirkung zur Folge hatte. Die nicht völlig befriedigende Erklärung dieser durch Dickenzunahme der Filter vermehrten biologischen Wirkung führte zu dem Gedanken, die sekundären Strahlen isoliert von den primären zu untersuchen und ihre biologische Bedeutung festzustellen.

Bei den vorstehenden Versuchen ist folgender Weg eingeschlagen worden:

1. Der Versuch, die sekundären Aluminiumstrahlen isoliert wirken zu lassen.

2. Das die Sekundärstrahlen aussendende Aluminium unter den Bauch des Versuchstieres zu legen, und vom Rücken aus zu bestrahlen, unter Kontrolle eines Parallelversuches ohne Aluminiumunterlage.

4. Der Versuch, harte Sekundärstrahlen erzeugende Aluminiumkörper in die Vagina, den Uterus, respektive Darm zu bringen, und durch Bestrahlung von außen durch die Bauchdecken, die Sekundärstrahlung anzuregen. (Mit Silber wurde dieses beim Ösophagus und Rektumkarzinom schon von Stewart vorgenommen.)

Diese Versuche geben auch einen Ausblick auf die Theorie der Mesothoriumbestrahlung. Daß bei der Behandlung mit Mesothoriumstrahlen allein die außerordentlich harten Gammastrahlen das biologisch wirksame Agens sind, scheint zurzeit noch nicht bewiesen zu sein. Die Härte der γ-Strahlen verhält sich zu den härtesten Röntgenstrahlen wie 40 zu 1 (Rutherford: „Die Radioaktivität", S. 114). Es fragt sich nun, ob γ-Strahlen, welche den Körper mit so ungeheurer Penetrationskraft durchdringen, wirklich imstande sind, durch Energieumsatz eine Wirkung auszuüben. Nach den vorliegenden Versuchen scheint dieses der Fall zu sein, da die wesentlich weicheren und biologisch stark wirksamen α- und β-Strahlen durch Filter ausgeschaltet werden. Es könnte sich aber auch anders verhalten, nämlich so, daß durch die γ-Strahlen entweder im Körper Sekundärstrahlen ausgelöst werden, oder daß sekundäre Strahlen in den umgebenden Schutzkapseln erregt werden, die ihrerseits die bekannten biologischen Wirkungen ausüben. Man würde es dann hier nicht mit der direkten Mesothoriumstrahlung allein zu tun haben, sondern auch mit einer durch letztere ausgelösten Sekundärstrahlung.

Es ist nicht uninteressant, daß ich unabhängig zu den gleichen Ideen gekommen bin, wie Walter durch physikalische Experimente (vgl. Bd. XX, Heft 5). Auch Walter stellt die Hypothese auf, daß die biologischen Wirkungen auf die Organe möglicherweise erzeugt werden:

1. Durch sekundäre Körperstrahlen, die durch die β- und γ-Strahlen des Mesothorium erregt werden.

2. Durch sehr absorbierbare sekundäre Metallstrahlen, welche durch γ-Strahlen in den das Mesothorium enthaltenden Kapseln hervorgerufen werden.

Ist diese Hypothese richtig, so ergibt sich die eminent praktische Frage, ob wir durch geeignete Vorkehrungen allein mit Röntgenstrahlen, als Sekundärstrahlen erregendes Moment, bei Benutzung geeigneter Metalle usw. auskommen können.

Dieses Problem scheint zur Zeit gewissermaßen in der Luft zu liegen. Gelegentlich des XVII. internationalen medizinischen Kongresses in London hatte ich Gelegenheit, sowohl von

medizinischer wie von physikalisch-technischer Seite ähnliche Ideen äußern zu hören. Allen gemeinsam war die Ansicht, daß es vielleicht gelingen könnte, die an die Mesothoriumtherapie verlorene Position für die Röntgentherapie zurückzugewinnen. Die Zukunft wird es lehren, ob dieses auf dem angedeuteten Wege möglich ist. Der Segen, welcher für die leidende Menschheit von der Mesothoriumtherapie ausgeht, ist ein unvergleichlich großer und nur dadurch getrübt, daß die Beschaffung des wertvollen Materials in genügender Menge auf gewaltige Schwierigkeiten stößt. Hier muß Abhilfe geschaffen werden.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik zu Tübingen (Professor Dr. von Romberg).

Zur Röntgendiagnose von Magenerkrankungen: Über Verziehung des Pylorus nach rechts durch perigastritische und pericholecystitische Prozesse.

Von

Dr. **Hans Rath,** Assistent der Klinik.

In Württemberg, wo man es mit einer ungewöhnlich großen Zahl psychopathischer und nervöser Erkrankungen zu tun hat, ist es besonders wertvoll, den zahlreichen subjektiven Beschwerden der Kranken einen objektiven Befund gegenüberstellen zu können, welcher gestattet, rein nervöse Erkrankungen von organisch bedingten zu unterscheiden. Bekanntlich bieten die Erkrankungen des Magen-Darmkanals diesem Ziel besondere Schwierigkeiten; es ist um so erfreulicher, daß man in den letzten Jahren gelernt hat, mit Hilfe des Röntgenverfahrens eine ganze Anzahl bisher nicht oder nur schwer diagnostizierbarer, organisch bedingter Krankheitsformen festzustellen, ohne sich mit der wenig befriedigenden Diagnose eines rein nervös bedingten Leidens begnügen oder in anderen Fällen die autopsia in vivo, die Operation, zur Diagnosenstellung zu Hilfe nehmen zu müssen.

Chirurgische Erfahrungen lehrten schon lange, daß es im Verlaufe einer Erkrankung der Gallenblase durch Pericholecystitis oder in dem eines ulcus ventriculi bzw. duodeni durch Perigastritis zu Verwachsungen des Pylorus mit den rechts davon gelegenen Organen, speziell mit der Gallenblase und der Leber kommen kann, welche eine Zerrung des Pylorus und Verziehung desselben nach rechts bedingen. Es sind das oft nicht nur unwesentliche Nebenbefunde bei Operationen, sondern es gibt Fälle, in denen solche Verwachsungen zu Störungen in der Funktion des Magens, zu erschwerter und verzögerter Entleerung, zu Änderung des sekretorischen Verhaltens, zu Abknickung von Darmabschnitten und zu den entsprechenden Beschwerden geführt haben. Ja es kann sein, daß die ursprüngliche Erkrankung, welche die Verwachsung verursacht, als solche ausgeheilt ist und die bestehenden Krankheitssymptome ausschließlich durch die zurückgebliebenen Verwachsungen bedingt werden.

Es ist hauptsächlich das Verdienst H. Kehrs, auf die Bedeutung dieser Adhäsionen aufmerksam gemacht zu haben. Er schreibt darüber unter anderem folgendes (Die chirurgische Behandlung der Gallensteinkrankheit in „Die deutsche Klinik am Ende des 19. Jahrhunderts"):

„Ich brauche nicht auseinanderzusetzen, daß leicht aus einer Cholecystitis eine Pericholecystitis werden kann, als deren Überreste Adhäsionen anzusehen sind, die sich zwischen Gallenblase einerseits, Netz und Intestinis andererseits ausbilden. Diese Verwachsungen spielen, wie wir ebenfalls erst durch unsere Operationen nachweisen konnten, bei der Entstehung von Koliken eine große Rolle. Die Pericholecystitis beschränkt sich eben nicht nur auf die nächste Umgebung der Gallenblase, sie ergreift mit Vorliebe den Pylorus. Die Gallensteinkranken werden schwer magenkrank, die Gallenblase kann vollständig mit dem Pylorus verwachsen, so daß eine Stenose mit konsekutiver Ektasie des Magens entsteht."
Und an anderer Stelle: „wenn eine Cholecystitis später ausheilt, und daß das häufig der Fall ist, unterliegt keinem Zweifel, so wird der Cysticus entweder wieder wegsam und das entzündliche Sekret entweicht durch den Choledochus oder der flüssige Inhalt in der Gallenblase unterliegt einer langsam vor sich gehenden Resorption. Im ersten Fall tritt das Stadium der Latenz ein, dem Patienten würde gar nichts mehr fehlen, wenn die Adhäsionen, die infolge einer Pericholecystitis zurückgeblieben sind, ihn nicht immer wieder daran erinnerten, daß an seiner Gallenblase nicht alles in Ordnung sei. Eine Gallenblase mit offenem Cysticus, welche mit dem Magen, Duodenum oder Netz verwachsen ist, ruft bei ihrem



Träger ein sehr vielgestaltiges, schwer diagnostizierbares Leiden hervor. Wir fühlen ja weder die Adhäsionen, noch die Gallenblase mit offenem Cysticus, und ist es bei einem solch negativen Befund, da zudem Ikterus und schwere Koliken fehlen, kein Wunder, wenn wir recht häufig falsche Diagnosen stellen. Solche Patienten stellen immer die Magenbeschwerden in den Vordergrund, und deshalb ist es erklärlich, daß sie meistenteils auf Magenulcus oder auch auf nervöse Dyspepsie behandelt werden" Kehr erwähnt dann noch die häufige Fehldiagnose einer Wanderniere und fährt fort: „Schließlich wechselt der Patient den Arzt so oft, daß er für hysterisch gehalten wird, bis der Chirurg als Quelle aller Leiden die steingefüllte Gallenblase entdeckt. Obstipation, Migräne, Magendrücken, Aufstoßen und unzählige andere undefinierbare Beschwerden schwinden, wenn die Gallenblase aus ihren Verwachsungen befreit wird. Den besten Anhaltspunkt für die Diagnose einer weichen Gallenblase mit Adhäsionen bietet außer einem immer wieder nachweisbaren Druckschmerz in der Gallenblasengegend die Anamnese. Bei den genannten Adhäsionsbeschwerden ist die Indikation zur Operation deshalb schon zu stellen, weil gewöhnlich ein objektiver Untersuchungsbefund fortfällt."

Bei den zuletzt von Kehr angeführten Fällen sah man sich also bisher gezwungen, eine, wenn auch im allgemeinen ungefährliche, so doch nicht ganz gleichgültige Operation rein auf Grund von Anamnese und subjektiven Beschwerden vorzunehmen. Der Entschluß zu einer derartigen Probelaparotomie fällt dem Arzt sowohl wie dem Patienten um so schwerer, als ein sicherer Erfolg eben nie vorauszusehen ist.

Es war deshalb von Interesse, zu untersuchen, ob nicht auch ohne Operation derartige Verwachsungen der Diagnose zugänglich wären und ob sich nicht auf Grund der gestellten Diagnose weitere Gesichtspunkte für die einzuschlagende Therapie ergeben würden.

Wir haben dementsprechend bei einer großen Anzahl von Fällen, bei denen auf Grund der Anamnese und der subjektiven Beschwerden an perigastritische und pericholecystitische Verwachsungen gedacht werden konnte, ein Röntgenbild des Magens aufgenommen und dabei mehrfach typische Befunde erhoben, über die auf Grund von Krankheitsgeschichten berichtet werden soll.

Die Röntgenbilder zeigen im Gegensatz zur normalen Stierhorn- und Angelhakenform (s. Fig. 1 u. 2), daß der pylorische Teil des Magens nach rechts über den rechten Wirbelsäulen-

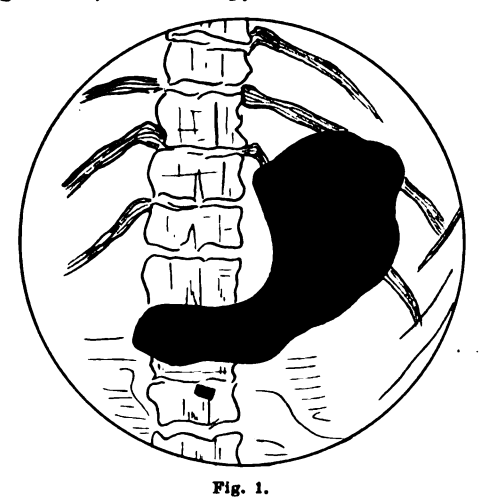


Fig. 1.



Fig. 2.

rand hinaus verlagert ist, in den meisten Fällen erscheint derselbe etwas erweitert und bei einigen besteht eine deutliche Stenose des Pylorus mit beträchtlicher Ektasie des gesamten Magens.

Bei allen unseren Fällen finden sich Anhaltspunkte dafür, daß es sich um Verwachsungen im Anschluß an eine vorausgegangene Cholecystitis handelt, jedenfalls besteht bei keinem, weder anamnestisch noch auch im Befund, der geringste Anhalt für ein ulcus ventriculi oder duodeni, es ist nirgends von Eßschmerzen, von Hungerschmerzen, von Verstärkung oder Verminderung der Schmerzen bei Lagewechsel, von Hämatemesen und Blutstühlen die Rede, in keinem Fall konnten die übrigen von Bier in einer später zu erwähnenden Abhandlung über das ulcus duodeni als charakteristisch bezeichneten Veränderungen des Röntgenbildes konstatiert werden. Es fehlten immer:

1. Zapfenförmige Ausgüsse der Stenose im duodenum bei normalem Magenumriß,
2. konstanter Ausguß des bulbus duodeni vor dem Geschwür,
3. das Bild des ulcus penetrans duodeni.

Im Gegensatz dazu konnten wir bei drei unserer Fälle (Fall 2, 7 und 10) selbst cholecystitische Attacken beobachten, bei mehreren anderen sind die Angaben der Anamnese so charakteristisch (Fall 1, 3 und 5), daß man aus ihnen so gut wie sicher die Diagnose einer vorausgegangenen Cholecystitis stellen kann, bei einem Fall (Fall 8) schlossen sich die Beschwerden direkt an einen Typhus abdominalis an, der ja erfahrungsgemäß sehr oft zur Infektion und Erkrankung der Gallenwege führt. Bei den übrigen drei Fällen ist weder Anamnese noch Befund so typisch, daß man ohne weiteres einen ursächlichen Zusammenhang mit einer vorausgegangenen Cholecystitis annehmen kann, es sprechen jedoch, wie wir sehen werden, gewisse Punkte für einen solchen, um so mehr als andere Ursachen für Verwachsungen nicht vorliegen und nach allem ein vorausgegangenes ulcus ventriculi oder duodeni wenig wahrscheinlich ist.

Es mag im ersten Augenblick merkwürdig erscheinen, daß wir nicht eine einzige Ulcusverwachsung feststellen konnten. Eine Erklärung dieser Tatsache ist darin zu finden, daß unser Ulcusmaterial viel weniger reichlich ist, als unser Cholecystitismaterial, maßgebend erscheint mir weiter zu sein, daß im allgemeinen pericholecystische Verwachsungen viel eher als Veränderungen am Magen selbst eine gleichzeitige Verziehung des Magens nach rechts bedingen können, in einem Maße wenigstens, daß sie im Röntgenbild zu erkennen ist. Außerordentlich häufig finden sich im Anschluß an eine Cholecystitis bei den nahen räumlichen Beziehungen zwischen Pylorus und Gallenblase Verwachsungen zwischen den beiden Organen. Schrumpft nun die Gallenblase und das Verwachsungsgewebe, so zieht die in ihrer Umgebung fester fixierte Gallenblase den Magen bzw. den Pylorus mit nach rechts. Verwachsungen des Pylorus mit den rechtsseitigen Nachbarorganen im Anschluß an ein Ulcus werden dagegen selten so ausgedehnt sein, daß durch narbige Schrumpfung eine im Röntgenbild sichtbare Verziehung des Magens entstehen kann. Ich verweise in dieser Frage auf die sofort zu erwähnenden Angaben Biers über die Diagnose des ulcus duodeni.

Die hier besprochenen Verziehung des Pylorus nach rechts ist schon mehrfach in der Röntgenliteratur erwähnt worden. Goldammer hat in seinem Atlas zur Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Magendarmkanals ein entsprechendes Bild veröffentlicht (Tafel 4, Bild 13), es stammt von einem Patienten, bei dem später durch Operation ausgedehnte Verwachsungen zwischen Gallenblase und Pylorus festgestellt wurden. Franz Groedel bringt in dem von ihm herausgegebenen Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik innerer Erkrankungen ebenfalls ein derartiges Bild (Fig. 116) und erwähnt, daß er bei alten pericholecystitischen und perigastritischen Prozessen den Pylorus häufig nach rechts verzogen gefunden habe. Im 15. Band der Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen ist Schürmayer auf die Diagnose peripylorischer Verwachsungen an der Hand von entsprechenden Röntgenbildern näher eingegangen. Erst kürzlich wurde von A. Bier (Deutsche medizinische Wochenschrift 1912, Nr. 17 und 18) bei der Besprechung der Diagnose des ulcus duodeni darauf hingewiesen, daß es im Anschluß an ein solches hie und da zu einer Verziehung des Pylorus nach rechts kommen kann (in 3 von 16 Fällen). Differentialdiagnostisch weist er auch darauf hin, daß pericholecystitische Verwachsungen ebenfalls Verziehungen des Pylorus nach rechts bedingen können. Mehrere — den unseren ganz ähnliche — Röntgenbilder zeigen die Möglichkeit der Diagnose von Verziehungen durch das Röntgenbild.

Bei der Besprechung der durch die Verwachsungen hervorgerufenen subjektiven Beschwerden und ebenso bei der Erörterung des durch sie bestimmten objektiven Befundes, müssen von vornherein diejenigen Fälle unberücksichtigt bleiben, bei denen zur Zeit der Untersuchung eine sichere cholecystitische Attacke bestand oder bei denen es schon zu einer ausgebildeten Stenose gekommen war, da hier die durch die Verwachsungen als solche bedingten Störungen naturgemäß stark überlagert sind. Dies vorausgeschickt, sind die subjektiven Be-

schwerden unserer Patienten ziemlich uncharakteristisch und beziehen sich fast ausnahmslos auf den Magen. Es wird geklagt über Appetitlosigkeit, über Schmerzen und Druckgefühl in der Magengegend, über Magenkrämpfe und über saueres Aufstoßen, nur in einem einzigen Fall werden die Schmerzen in die Gegend rechts vom Nabel verlegt.

Nicht minder atypisch und diagnostisch wenig fördernd sind die objektiven Krankheitssymptome. Bei zwei Patienten (bei dem einen von ihnen konnte allerdings eine Untersuchung des Magenchemismus und der Magenmotilität nicht vorgenommen werden) ist der Befund vollständig negativ (Fall 1 und 6), ebenso ist bei einem mit Magenkarzinom komplizierten Fall (Fall 5) ein für Verwachsungen charakteristischer Befund nicht zu erheben, unter den übrigen Fällen ist einer mit reiner Superazidität (Fall 3), einer mit reiner Anazidität (Fall 7) und einer mit Superazidität und geringem Druckschmerz rechts vom Nabel (Fall 4). Fall 2 ist mit Obstipatio spastica und Hysterie, die Fälle 8—10 sind mit Pylorusstenose kompliziert.

1. R. W. 35 Jahre alter Mann. (Aufgenommen 14. 7. 1911.)

Hat vor einigen Jahren im Anschluß an einen Sturz auf den Bauch eine Zeitlang Gelbsucht gehabt. Seither dauernd Magenbeschwerden: Appetitlosigkeit, Druckgefühl in der Magengegend, saures Aufstoßen, besonders nach Anstrengungen. In letzter Zeit Schlaflosigkeit, geringe Gewichtsabnahme. Nie Erbrechen, nie Fieber. Stuhlgang ohne Besonderheit, nie Blut im Stuhl.

Befund: Mäßig gut genährter Mann. Kein Ikterus, Nervensystem, Herz und Lungen ohne Befund. Abdomen normal konfiguriert, nirgends druckempfindlich, keine abnormen Resistenzen. Leber nicht vergrößert. Milz o. B.

Magen: Motorisch intakt. Chemisch $2^1/_2$ Stunden nach Probemahlzeit 36 freie Salzsäure und 48 Gesamtazidität. Lab und Pepsin positiv.

Röntgenbild des Magens (Figur 3). Der Magen ist im ganzen schräg gestellt, der kardiale Teil liegt in der linken Bauchseite, ist stark gefüllt und verjüngt sich gegen den Pylorus zu ziemlich stark. Der Pylorusteil, insbesondere das Antrum pylori, liegt ganz rechts von der Wirbelsäule etwas oberhalb Nabelhöhe. Vor dem Antrum leichte, am sphincter pylori stärkere Einschnürung des Wismutschattens. Eine Wismutportion ist bereits im Anfang des Duodenums angelangt. Die Konturen des Wismutschattens sind scharf und lassen nirgends einen Defekt erkennen, der den Verdacht einer malignen Neubildung erwecken könnte.

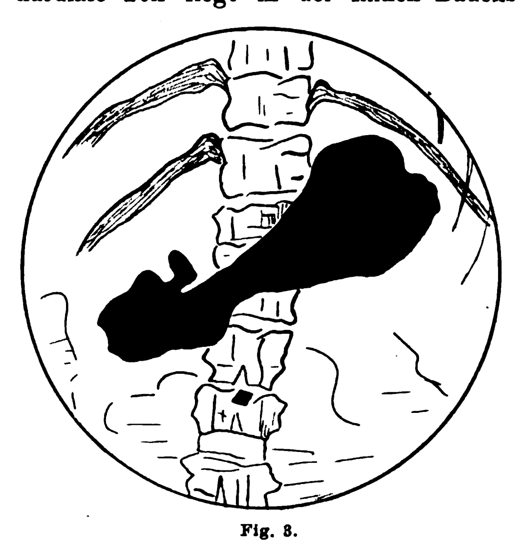


Fig. 3.

Wir haben also im Anschluß an einen angeblich nach Trauma entstandenen Ikterus dauernd Magenbeschwerden unbestimmter Art, Appetitlosigkeit, Magendrücken und saures Aufstoßen. Objektiv nur die Verziehung des Pylorusteiles nach rechts, erkennbar im Röntgenbild. Wir schließen daraus auf Verwachsungen des Pylorus mit der Gallenblase, welche unschwer die Beschwerden des Patienten erklären. Ob diese Verwachsungen schon vor dem Trauma bestanden, ist nicht sicher zu entscheiden, da vorher jegliche Beschwerden fehlten. Es kann jedoch nicht zweifelhaft sein, daß gerade solche Verwachsungen das traumatische Entstehen einer Cholezystitisattacke zu begünstigen imstande sind, indem durch Zerrung alte entzündliche Herde wieder frisch angefacht werden. Bei der Geringfügigkeit der Beschwerden wurde zunächst eine diätetische Behandlung eingeleitet, mit Erfolg.

2. S. S. 63 Jahre alte Frau. (Eingetreten am 20. 2. 1911.)

Die Patientin war schon vor 15 Jahren wegen Enteritis membranacea und schwerer Hysterie in Behandlung der Klinik. Sie mußte sich seitdem mit dem Darm sehr in Acht nehmen. Nach Mitteilung des Arztes hat die Patientin vor $^3/_4$ Jahren eine Cholezystitis und vor einigen Monaten eine rechtsseitige Nierenbeckenentzündung durchgemacht. Seit dieser Zeit bestehen immer wiederkehrende Schmerzanfälle, die bald heftiger, bald weniger heftig sind. Der Urin soll manchmal in seiner Menge sehr stark wechseln, und zwar besonders dann, wenn die Patientin sich schlecht fühlt. Der Geruch des Urins sei nie auf-

fallend gewesen, dagegen habe er oft trüb ausgesehen. Seit einem Monat hat die Patientin auch wieder Darmbeschwerden. Sie hat häufig plötzlichen Durchfall mit Schleimbeimengungen ohne eigentliche Häute. Die Schmerzanfälle lokalisieren sich hauptsächlich in der rechten Oberbauchgegend, strahlen nach dem Rücken und gelegentlich bis in die Halswirbelsäule aus. Dabei bestand nie Erbrechen, nie Gelbsucht. Die Anfälle werden durch starke Bewegungen unterstützt, häufiger Wechsel der Farbe des Stuhles während der Anfälle, der Stuhl sehe dann heller als sonst aus. Das Körpergewicht nehme während der Anfälle zu. Die Urinmenge sei dann sehr gering, und die Patientin hat das Gefühl geschwollener Beine und Hände. Der Appetit sei immer gut, der Schlaf durch die Schmerzen häufig gestört.

Befund: Fette Frau mit blassem, etwas gedunsenem Gesicht. Psyche: Intelligente, sehr skeptische und mißtrauische, leicht erregbare Frau. Nervensystem: Sehr lebhafte Sehnenreflexe, keine sicheren Stigmata. Herz und Lungen ohne Befund. Abdomen: Fette, sehr schlaffe Bauchdecken, in der ganzen rechten Oberbauchgegend sehr ausgeprägte Druckempfindlichkeit diffuser Art, besonders aber 3 Querfinger rechts vom Nabel in Nabelhöhe. Dort ist das stark gefüllte Colon transversum deutlich zu fühlen, auch das Colon descendens ist stark druckempfindlich. Die Leber überragt den Rippenbogen in der Mamillarlinie um 2 Querfinger, ist etwas druckempfindlich. Die Milz ist nicht vergrößert. Der Stuhl ist dickbreiig, nicht entfärbt und enthält reichlichen Schleim. Der Urin ist vollständig in Ordnung, enthält keine Gallenfarbstoffe. Der rechtsseitige Latissimus dorsi ist an einzelnen umschriebenen Punkten stark druckempfindlich. Die Temperatur ist dauernd leicht erhöht (bis 37,6 im Rektum). Allmählicher Rückgang der Schmerzen im Latissimus dorsi, bald darauf Auftreten einer typischen Cholezystitisattacke mit Acholie.

Nach Abklingen derselben Röntgenaufnahme des Magens (Figur 4). Der Magen erscheint im ganzen schräg gestellt, der kardiale Teil ist normal gefüllt, verjüngt sich nach dem Sphincter antri hin, der Sphincter antri ist mäßig kontrahiert, das Antrum pylori ist ziemlich stark erweitert, der Sphincter pylori wenig kontrahiert, der ganze pylorische Teil steht rechts von der Wirbelsäule zwei Querfinger oberhalb des Nabels.

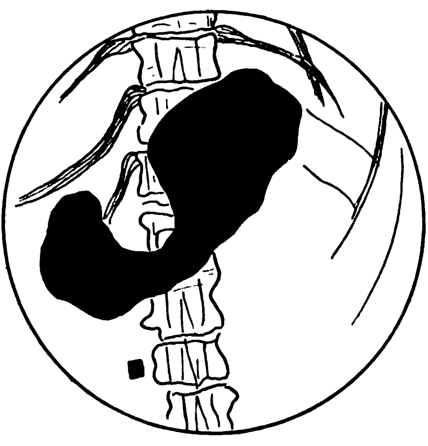


Fig. 4.

Daraufhin Operation (Cholezystektomie, Prof. Perthes). Dieselbe bestätigt die vermuteten Verwachsungen zwischen Magen und Gallenblase, letztere ist geschrumpft, enthält keine Steine. Die Gallenblasen- und Magenbeschwerden verschwinden nach der Operation, dagegen waren die vielen anderen hysterischen Beschwerden nicht zu beseitigen.

Gerade dieser Fall erscheint von großem differentialdiagnostischen Interesse. In der Anamnese schon war von Hysterie die Rede, auch jetzt zeigte die Patientin ein typisches hysterisches Wesen; schon früher, wie auch jetzt, war Obstipatio spastica festgestellt worden, das Colon transversum und das Colon descendens waren deutlich zu fühlen. Ersteres besonders an der Stelle der Druckempfindlichkeit in der rechten Oberbauchgegend. Vom behandelnden Hausarzt war vor längerer Zeit eine Cholezystitis festgestellt worden. Diese Tatsache und die Angabe der Kranken, daß während der Schmerzen der Stuhl oft heller gefärbt gewesen sei als früher, zusammen mit der Druckempfindlichkeit an der charakteristischen Stelle der rechten Oberbauchgegend, konnte auf eine Cholezystitis hinweisen. An eine rechtsseitige Pyelitis ließ die weitere Angabe des Hausarztes denken, daß die Patientin vor einigen Monaten eine solche durchgemacht hatte, und die Aussage der Kranken, daß während der Schmerzen ihr Gewicht bei gleichzeitiger Abnahme der Urinmenge beträchtlich zugenommen habe. Im Latissimus dorsi fanden sich umschriebene druckempfindliche Stellen, dauernd bestanden leicht erhöhte Temperaturen. Wären letztere nicht gewesen, so hätte man geneigt sein können, bei dem vollständigen Fehlen eines anderen sicheren Befundes die ganzen Beschwerden auf Hysterie und Obstipatio spastica zurückzuführen. So mußte man sich jedoch eine Erklärung für die Temperaturen suchen. Da zur Zeit der ersten Untersuchung sicher keine Pyelitis vorlag, da ferner klinisch für Cholezystitis damals auch kein Anhalt vorhanden war (die Druckempfindlichkeit in der rechten Oberbauchgegend ließ sich leicht durch die vorhandene Obstipatio

spastica erklären), so mußte man auf die Druckpunkte im Latisimus dorsi zurückgreifen und das Bestehen eines Muskelrheumatismus annehmen. Lange wurde keine Besserung erzielt, und nun trat plötzlich während der Behandlung von neuem eine typische Cholezystitisattacke auf, und der Zustand konnte damit erklärt werden. Jetzt wurde auch die Röntgenaufnahme des Magens gemacht, und es fand sich die oben beschriebene Verziehung des Pylorus nach rechts, welche, wie nachher durch die Operation bestätigt wurde, auf Verwachsungen mit der Gallenblase zurückzuführen war. Wäre in diesem Fall schon früher eine Röntgenaufnahme des Magens gemacht worden, so hätte man daraus entnehmen können, daß Verwachsungen zwischen dem Pylorus und den rechts gelegenen Organen vorhanden waren. Zusammen mit dem klinischen Befund hätte daraus auch schon vor Ausbruch der akuten Attacke eine chronische Cholezystitis diagnostiziert werden können.

3. J. M. 39 Jahre alter Mann. (Eingetreten am 9. 10. 1911.)

Seit einem Jahr fünfmal 8 Tage lang dauernde heftige Magenkrämpfe, mit Fieber und Erbrechen einhergehend. Keine Gelbsucht, keine Entfärbung des Stuhlgangs, kein Blut im Stuhl und im Erbrochenen. In den Zwischenzeiten wie auch jetzt große Appetitlosigkeit und viel saures Aufstoßen.

Befund: Gut genährter Mann, kein Ikterus. Nervensystem, Herz und Lungen o. B. Abdomen normal konfiguriert, keine abnormen Vorwölbungen, keine abnormen Resistenzen, nirgends druckempfindlich. Leber steht in Mamillarlinie einen Querfinger unter dem Rippenbogen, ist etwas induriert. Milz o. B. Magen motorisch intakt. $2^1/_2$ Stunden nach Probemahlzeit 40 freie Salzsäure, 92 Gesamtazidität.

Röntgenbild des Magens: Der Magen zeigt mäßige Schrägstellung, der kardiale Teil ist normal gefüllt, mäßige Einschnürung des Korpus mit etwas unscharfen Konturen. Geringe Einschnürung des Sphincter antri, Antrum selbst mäßig gefüllt, Sphincter pylori kontrahiert, ein Wismutbissen ist bereits in das Duodenum übergetreten. Der Pylorusteil liegt ganz rechts vom rechten Wirbelsäulenrand etwas oberhalb Nabelhöhe.

Wir haben also in kurzen Zwischenräumen auftretende heftige Magenkrämpfe, mit Fieber und Erbrechen einhergehend. In den Zwischenzeiten unbestimmte Magenbeschwerden, Appetitlosigkeit und saures Aufstoßen. Der Befund zur Zeit der Untersuchung reine Superazidität und im Röntgenbild Verziehung des Pylorus nach rechts.

Wir nehmen an, daß im Anschluß an eine cholezystitische Attacke Verwachsungen zwischen Gallenblase und Pylorus sich bildeten. Dieselben waren einerseits die Ursache für das häufige Auftreten neuer Attacken, andererseits erklären sie unschwer die noch in der Zwischenzeit bestehenden Magenbeschwerden.

Ihre Diagnose ist auch ohne Operation allein durch das Röntgenbild und den Krankheitsverlauf so gut wie sichergestellt.

Da die Beschwerden auf diätetische Behandlung sehr gebessert wurden, verzichtete der Patient zunächst auf eine Operation.

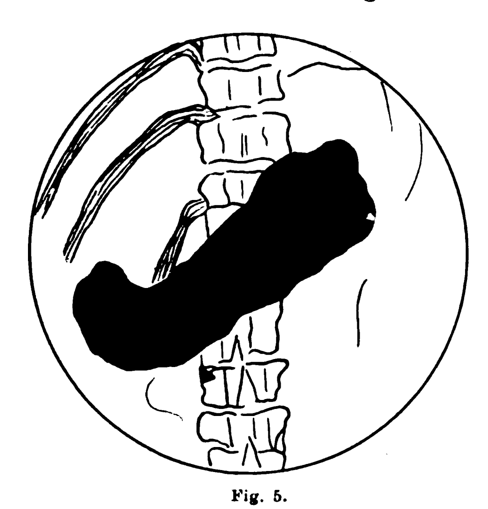


Fig. 5.

4. H. Br. 53 Jahre alter Mann. (Eingetreten am 22. 2. 1912)

Schon seit langer Zeit Magenbeschwerden, in letzter Zeit stärker als früher. Druck in der Magengegend, saures Aufstoßen, Brennen und hier und da deutliche Schmerzen in der Magengegend. Dieselben sind nicht heftig, strahlen ab und zu in den Rücken aus und treten mit Vorliebe nachts auf. Nie Gelbsucht, Stuhl und Wasserlassen immer o. B. In letzter Zeit Gewichtsabnahme und Abnahme der Leistungsfähigkeit bei Zunahme der Beschwerden.

Befund: Gut genährt, kein Ikterus. Nervensystem, Herz und Lungen o. B. Bauch normal konfiguriert, keine abnormen Vorwölbungen, rechts vom Nabel geringe Druckempfindlichkeit, jedoch keine besondere Resistenz zu fühlen. Leber in Mamillarlinie fingerbreit unter dem Rippenbogen zu fühlen, nicht induriert. Milz o. B.

Magen: Motorisch intakt, $2^1/_2$ Stunden nach Probemahlzeit 60 freie Salzsäure und 82 Gesamtazidität.

Röntgenbild des Magens (Figur 5). Mäßige Schrägstellung des gesamten Magens. Gewöhnliche Füllung des kardialen Teiles, beginnende Einschnürung des Sphincter antri. Antrum stark gefüllt, etwas tiefstehend in Nabelhöhe. Kontraktion des Sphincter pylori nicht sichtbar. Der ganze pylorische Teil liegt rechts vom rechten Wirbelsäulenrand.

Zusammenfassend: Seit langer Zeit bestehen Magenbeschwerden unbestimmbarer Art, objektiv: Rechts vom Nabel geringe Druckempfindlichkeit, Superazidität, im Röntgenbild Verziehung des Magens nach rechts. Die durch die Druckempfindlichkeit nahe gelegte Annahme von Verwachsungsbeschwerden im Anschluß an anamnestisch nicht ganz sicher gestellte Cholezystitis wurde durch die Röntgenaufnahme bestätigt. Zunächst Versuch interner Behandlung.

5. M. J. 71 Jahre alte Frau. (Eingetreten am 8. 3. 1912.)

Vor 33 Jahren Gelbsucht mit Lebervergrößerung, heftigen Schmerzen in der Oberbauchgegend tags und nachts einige Tage lang. Seitdem schneidende Schmerzen in der Magengegend unabhängig von der Nahrungsaufnahme, besonders nach Aufregungen viel Aufstoßen ohne besonderen Geschmack, kein Erbrechen, nur Würgreiz. Auch öfters etwas gelbliches Aussehen, besonders in den Augen. Keine ausgesprochene Gelbsucht. Stuhl stets hart, öfters Schleimbeimengungen, hellgelb, manchmal weißlich.

Befund: Befriedigender Ernährungszustand, kein Ikterus. Nervensystem, Herz und Lungen o. B. Abdomen normal konfiguriert. Leber überragt den Rippenbogen in Mamillarlinie um 1 Querfinger, ist nicht derb und nirgends druckempfindlich. Im epigastrischen Winkel und etwas nach links davon fühlt man stets einen queren, derben, wurstförmigen, etwas druckempfindlichen Tumor von ca. 6 cm Breite. Milz perkutorisch nicht vergrößert, nicht palpabel. Magen motorisch intakt, $2^1/_2$ Stunden nach Probemahlzeit wenig schlecht verdaute Speisereste, 35 Salzsäuredefizit, 15 Gesamtazidität, keine Milchsäure. Mikroskopisch lange Bazillen in Nestern. Stuhl etwas hart, ohne Blut und Schleim.

Röntgenbild des Magens: Starke Schrägstellung des Magens. Normale Füllung des Kardialteiles, nach dem Sphincter antri zu sich verjüngend, Sphincter antri kontrahiert, Antrum gefüllt, etwas tiefstehend. Sphincter pylori zusammengezogen. Der ganze Pylorusteil liegt vollständig rechts vom rechten Wirbelsäulenrand. An der großen Kurvatur bildet sich eine zackige Aussparung des Wismutschattens.

Wir finden also im Anschluß an eine typische Gallensteinattacke dauernd allerhand Magenbeschwerden unbestimmter Art, vielleicht ab und zu geringen Ikterus.

Der objektive Befund ergibt: Fühlbaren druckschmerzhaften wurstförmigen Tumor im Epigastrium, Anazidität mit langen Bazillen und im Röntgenbild:

1. Verziehung des Pylorusteils nach rechts,
2. zackige Aussparung des Wismutschattens an der großen Kurvatur.

Die Anamnese ließ Verwachsungen zwischen Magen und Gallenblase vermuten und die ganzen Beschwerden darauf zurückführen. Der klinische Befund sprach ferner für ein beginnendes Carcinoma ventriculi. Das Röntgenbild ergab eine Bestätigung beider Vermutungen. Leider konnte sich die Patientin zur Operation nicht entschließen.

6. F. Schn. 56 Jahre alte Frau. (Eingetreten am 16. 4. 1912.)

Seit längerer Zeit nicht mehr recht gesund. Sie hatte öfters Nervenanfälle, bald nachher krampfartige Schmerzen in der Magengegend, manchmal direkt nach dem Essen, manchmal einige Stunden danach. Kein Erbrechen, kein Aufstoßen, keine Gelbsucht, angeblich kein Fieber. Die Schmerzen traten manchmal auch nachts auf und strahlten vom Magen nach der rechten Schulter und dem Rücken zu aus. Die Patientin sah dabei fahl, aber nie eigentlich gelbsüchtig aus. Vor drei Monaten einmal furchtbare Schmerzen in der Magengegend mit 40° Fieber, seither haben sich die Schmerzen nie mehr ganz verloren, kommen meist nachts und bessern sich angeblich, wenn die Patientin etwas ißt. Tagsüber kommen sie manchmal direkt nach dem Essen, manchmal einige Stunden nachher. Gegen Abend immer etwas Frösteln.

Befund: Zarte schlaffe Frau von gutem Ernährungszustand, fahle Gesichtsfarbe, kein deutlicher Ikterus. Nervensystem, Herz und Lungen o. B. Abdomen: geringer Meteorismus, Leber überragt den Rippenbogen um 1 Querfinger, ist nicht derb. In der rechten Parasternallinie, in der Gallenblasengegend, mäßige Druckempfindlichkeit, geringere Druckempfindlichkeit in der Mittellinie im Epigastrium. Milz o. B. Nieren nicht zu fühlen. Im klar gelassenen Urin kein Eiweiß. Im Sediment mikroskopisch nichts Abnormes, bakteriologisch finden sich Kolibazillen.



Röntgenbild des Magens: Mäßige Schrägstellung des Magens, normale Füllung des Kardia- und des Korpusabschnittes, beginnende Einschnürung des Sphincter antri, Antrum stark gefüllt, etwas erweitert und tiefstehend unter Nabelhöhe, normale Einschnürung des Sphincter pylori. Der ganze Pylorusteil liegt rechts vom rechten Wirbelsäulenrand.

Im Verlauf der Behandlung mit Diät und Opium ab und zu geringe Temperatursteigerungen bis 37,6 und 37,7 im Rektum. Anfangs Schmerzen und Druckempfindlichkeit in der Gallenblasengegend, Gallenblase nicht zu fühlen. Eine Druckempfindlichkeit der rechten Niere bestand nie. Die Schmerzen in der Gallenblasengegend traten etwa 1 Stunde nach dem Essen auf und dauerten 1 Stunde, auch nachts ab und zu Schmerzen, jedoch lange nicht so stark wie tagsüber nach dem Essen. Auch wurden dieselben durch Nahrungsaufnahme nicht besser. Bei mehrwöchentlicher Behandlung allmähliches Aufhören der Schmerzen, jedoch bei der Entlassung immer noch dauernd geringe Druckempfindlichkeit der Gallenblasengegend.

Es handelt sich also offenbar um eine chronische Cholezystitis, wahrscheinlich unterhalten durch die Verwachsungen mit der Umgebung, als deren objektives Zeichen wir die Verziehung des Magens nach rechts betrachten müssen.

Da die Schmerzen zurückgegangen waren, wurde zunächst von einer Operation abgesehen.

7. K. B. 56 Jahre alter Mann. (Eingetreten am 12. 6. 1911.)

Seit zwölf Jahren dauernd in wechselnder Stärke krampfhafte Schmerzen in der Magengegend, viel saures Aufstoßen, ab und zu Erbrechen, nie Bluterbrechen, nie Blutstühle, nie Gelbsucht.

Befund: Guter Ernährungszustand, kein Ikterus. Nervensystem, Herz und Lungen o. B. Abdomen normal geformt, nirgends abnorme Vorwölbungen, nirgends eine abnorme Resistenz zu tasten. Magen motorisch intakt, $2^1/_2$ Stunden nach Probemahlzeit 62 Salzsäuredefizit 34 Gesamtazidität.

Röntgenbild des Magens: Schrägstellung des Magens, schlechte Füllung des kardialen Teiles, beginnende Einschnürung des Sphincter antri, normale Füllung des Antrums. Der Sphincter pylori ist deutlich kontrahiert. Der Pylorusteil überschreitet den rechten Wirbelsäulenrand nach rechts und steht etwas oberhalb Nabelhöhe.

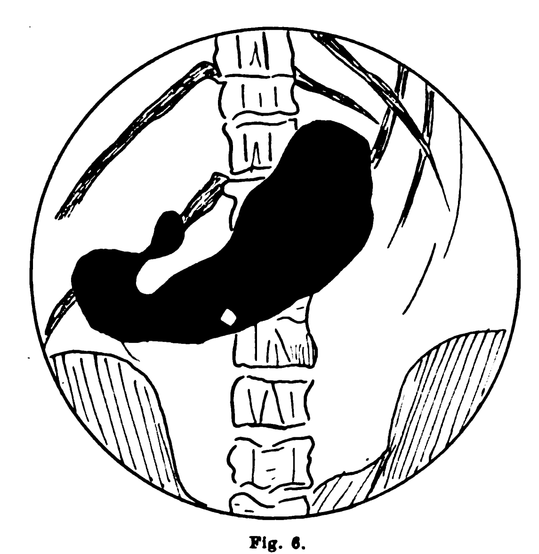


Fig. 6.

Während der Behandlung plötzlich starke Schmerzen in der Gallenblasengegend, Erbrechen und Temperatursteigerung bis zu 40 Grad. Gallenblase deutlich zu tasten, starke Druckempfindlichkeit.

Es bestanden also seit zwölf Jahren unbestimmte Magenbeschwerden, krampfhafte Schmerzen in der Magengegend, viel saures Aufstoßen, ab und zu Erbrechen, objektiv Anazidität und im Röntgenbild Verziehung des Magens nach rechts. Die nach der Anamnese und dem anfänglichen klinischen Befund zu vermutenden Verwachsungen zwischen Gallenblase und Pylorus infolge von Pericholezystitis wurden durch das Röntgenbild bestätigt. Die während der Behandlung auftretende typische Cholezystitisattacke war ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der Diagnose.

8. H. N. 36 Jahre alter Mann. (Eingetreten am 11. 8. 1911.)

Seit dem 17. Lebensjahr im Anschluß an Typhus abdominalis kolikartige Schmerzen in der Oberbauchgegend, besonders etwa 2 Stunden nach dem Essen. Viel saures Aufstoßen, Sodbrennen, Rumpeln und Plätschern im Leib. Nie Gelbsucht, nie Erbrechen. Stuhlgang und Wasserlassen o. B. Seit einiger Zeit viel Stechen auf der Brust, Husten und Auswurf, Nachtschweiße.

Befund: Schlechter Ernährungszustand, kein Ikterus. Nervensystem o. B. Herz o. B. Tuberkulose beider Lungenspitzen. Abdomen normal konfiguriert, nirgends abnorme Vorwölbungen, keine Steifungen, ab und zu noch 3 Stunden nach dem Essen Plätschergeräusche über dem Magen hörbar. Keine Druck-

empfindlichkeit. Leber und Milz o. B. Im Magen nach 7 Stunden noch 40 ccm unverdaute Speisereste, keine Hefe, keine Sarzine. Nach 12 Stunden Magen leer. $2^1/_2$ Stunden nach Probemahlzeit 11 Salzsäuredefizit, 24 Gesamtazidität, keine Milchsäure, keine langen Bazillen.

Röntgenbild des Magens: Der ganze Magen erscheint fast quer gestellt, der Kardia- und der Korpusteil sind stark gefüllt und dilatiert. Die große Kurvatur ist unter Nabelhöhe gesunken. Der Sphincter antri ist wenig kontrahiert. Der Antrumabschnitt ist stark gefüllt, noch tieferstehend als die große Kurvatur. Der Sphincter pylori ist kontrahiert, der ganze Pylorusabschnitt liegt rechts vom rechten Wirbelsäulenrand.

Zusammenfassend haben wir also im Anschluß an einen Typhus abdominalis entstandene Magenbeschwerden und objektiv eine Pylorusstenose ersten Grades mit Verziehung des Pylorusabschnittes nach rechts.

Da die Beschwerden direkt im Anschluß an einen Typhus abdominalis auftraten, der ja bekanntlich nicht selten zur Erkrankung der Gallenblase führt, da ferner für ein Ulcus ventriculi oder Duodeni charakteristische Beschwerden oder Symptome nicht vorliegen, erscheint es am wahrscheinlichsten, daß es sich auch in diesem Falle um pericholezystische Verwachsungen mit Verziehung der Pylorus nach rechts und Stenosenbildung handelt. Leider mußte wegen der Phthise auf eine Operation verzichtet werden.

9. A. E. 24 Jahre alter Mann. (Eingetreten am 7. 3. 1911.)

Seit 6 Jahren magenleidend, anfangs nur viel saures Aufstoßen und Sodbrennen, später auch dauernde Schmerzen in der Magengegend ganz unabhängig von der Nahrungsaufnahme. Keine Hungerschmerzen. Nie Erbrechen, nie Fieber, nie Gelbsucht, nie Blutstühle.

Befund: Schlechter Ernährungszustand, kein Ikterus. Nervensystem, Herz und Lungen o B. Abdomen stark aufgetrieben, kein Plätschern, keine Steifungen, keine Druckempfindlichkeit. Leber und Milz o. B. Magen: Nach 12 Stunden noch wenig Speisereste, ganz wenig Hefe und Sarzine. $2^1/_2$ Stunden nach Probemahlzeit 26 Salzsäuredefizit und 46 Gesamtazidität, keine Milchsäure, keine langen Bazillen.

Röntgenbild des Magens: Der ganze Magen erscheint ziemlich quer gestellt, der Wismutschatten zeigt überall etwas unscharfe Konturen. Der Pylorusabschnitt ist mäßig gefüllt, tiefstehend, untere Grenze in der Höhe des ersten Kreuzbeinwirbels. Er überschreitet den rechten Wirbelsäulenrand beträchtlich. Antrum und Pylorussphinkter sind nicht deutlich erkennbar.

Wir haben also seit 6 Jahren dauernd unbestimmte Magenbeschwerden, objektiv Pylorusstenose I.—II. Grades mit Anazidität, im Röntgenbild Verziehung des Pylorus nach rechts.

Es liegt für die peripylorischen Verwachsungen keine sichere Ätiologie vor. Es sind keine sicheren Cholezystitisattacken vorausgegangen, es fehlt eine genaue Lokalisation des Schmerzes rechts oberhalb des Nabels. Die Schmerzen waren nicht krampfartig, es bestand nie Fieber, nie Gelbsucht, nie war Erbrechen vorhanden. Ebensowenig aber haben wir einen sicheren Anhalt für ein Ulcus ventriculi oder duodeni. Angaben über Eßschmerzen, Hungerschmerzen, über Periodizität der Schmerzen fehlen, Blutstühle, Blutbrechen nie vorhanden. Auch im Röntgenbild ist außer der Verziehung kein Anhalt für Ulcus duodeni gegeben. Leider verweigerte auch dieser Patient die Operation.

10. E. G. 17 Jahre alter Mann. (Eingetreten am 6. 2. 1911.)

Seit 7 Jahren jedes Jahr regelmäßig 8 Tage lang dauernde krampfartige Schmerzen in der rechten Oberbauchgegend, einhergehend mit Erbrechen und Gelbsucht. Jetzt zeitweise auftretendes Druck- und Völlegefühl in der Magengegend, besonders nach dem Essen, viel saures Aufstoßen, keine eigentlichen Schmerzen, kein Erbrechen.

Befund: Mäßig genährter junger Mann. Kein Ikterus. Nervensystem, Herz und Lungen o. B. Abdomen normal konfiguriert, Leber in Mamillarlinie, ein Querfinger unter dem Rippenbogen, nicht induriert. Gallenblase als 2—3 Querfinger breite Resistenz deutlich zu tasten, ziemlich druckempfindlich. Kein Boasscher Druckpunkt, kein Plätschern, keine Steifungen. Motorisch: Nach 7 Stunden noch einige Speisereste im Magen. 2 Stunden nach Probemahlzeit 44 freie Salzsäure, 88 Gesamtazidität. Nach 12 Stunden 30 ccm klare Flüssigkeit mit freier Salzsäure. Mikroskopisch keine Hefe, keine Sarzine.

Röntgenbild des Magens: Fast quergestellter Magen, normale Füllung des Kardial-



teiles und des Korpusabschnittes. Geringe Einschnürung des Sphincter antri. Antrum ziemlich stark gefüllt und etwas dilatiert, etwas tief stehend, etwas über Nabelhöhe. Es liegt größtenteils rechts vom rechten Wirbelsäulenrand. Der Sphincter pylori ist stark kontrahiert.

Operationsbefund: Alte Ulkusnarbe am Pylorus, Verwachsungen des Pylorus mit der entzündeten Gallenblase.

Wir haben offenbar seit 7 Jahren sich immer wiederholende Cholezystitisattacken und in der Zwischenzeit viel saures Aufstoßen, Druck und Völlegefühl in der Magengegend. Zur Zeit der Untersuchung objektiv Cholezystitis mit beginnender Pylorusstenose und geringer Supersekretion. Schon vor der Operation wurden auf Grund der Verziehung des Pylorus nach rechts im Röntgenbild Verwachsungen zwischen Pylorus und Gallenblase diagnostiziert. Die Supersekretion hätte auf das Bestehen eines Ulkus hinweisen können, wurde aber, da für Ulkus sonst kein Anhalt war, als einfache Begleiterscheinung der Pylorusstenose betrachtet. Die Diagnose wurde durch die Operation bestätigt. Es fand sich jedoch außerdem noch eine alte Ulkusnarbe am Pylorus. Das Ulkus konnte wohl einen Teil der früheren Beschwerden erklären, wurde aber durch die Cholezystitis überlagert, seine Diagnose war daher unmöglich.

Bezüglich der Pathogenese dieses Krankheitsbildes bestehen drei Erklärungsmöglichkeiten. Am einfachsten wäre, ein zufälliges Zusammentreffen des Ulcus pylori mit der Cholezystitis anzunehmen. Es ist jedoch keineswegs unwahrscheinlich, daß das Ulcus pylori primär, vorhanden, später zu Verwachsungen mit der Gallenblase geführt hat und so die cholezystischen Attacken veranlaßte oder umgekehrt, daß das Primäre die Cholezystitis war, die sekundär durch Verwachsungen mit dem Pylorus das Ulcus pylori veranlaßte.

H. Kehr hat in der Sitzung des Berliner Vereins für innere Medizin vom 4. März 1912 (siehe Münchner medizinische Wochenschrift, Jahrgang 1912) auf die Häufigkeit eines Zusammentreffens von Cholezystitis und Ulcus duodeni hingewiesen und die letzte Erklärungsweise als die wahrscheinlichste bezeichnet. Es fehlt die Möglichkeit, diesen Dingen bei unserem Patienten genauer nachzugehen, da der Beginn des Leidens 7 Jahre zurückliegt und genaue Angaben über die anfänglichen Beschwerden naturgemäß nicht zu erhalten sind.

Aus den mitgeteilten Krankengeschichten ergibt sich, daß es uns mit Hilfe des Röntgenverfahrens gelungen ist, bei diagnostisch unklaren Magenbeschwerden, die durch Verziehung des Magens als Spätfolge perigastrischer oder pericholecystitischer Adhäsionen bedingt waren, Verziehung des Magens objektiv festzustellen und die Diagnose zu klären. Es erhob sich nun die Frage, inwieweit die röntgenologisch beobachtete Abnormität für das Bestehen von Verwachsungen charakteristisch ist, namentlich ob anorme Stellung des Magens nicht auch dann vorkommt, wenn Verwachsungen nicht anzunehmen sind. Ich habe deshalb die Magenbilder, die in der Klinik aufgenommen wurden, seitdem auf die genannte Veränderung überhaupt genauer geachtet wurde, einer Durchsicht unterzogen und stellte einen ähnlichen Befund nur in einem einzigen Fall fest, bei dem weder auf Grund der Anamnese noch des klinischen Befundes Verwachsungen angenommen werden konnten. Es handelte sich um eine 67 Jahre alte Patientin, die wegen Herzinsuffizienz bei starker rechtsseitiger Kyphoskoliose der mittleren und unteren Brustwirbelsäule in unserer Behandlung stand. Die Patientin gab an, daß sie in letzter Zeit mehreremal erbrochen habe. Wir nahmen einen Zusammenhang mit der Herzinsuffizienz und Stauungskatarrh an. In der Tat besserten sich die Magenbeschwerden auf Digitalis sehr rasch. Um jedoch ein Magenkarzinom sicher ausschließen zu können, wurde eine Röntgenaufnahme des Magens gemacht. Dieselbe ergab folgenden Befund (siehe Figur 6). Der Magen ist im ganzen schräg gestellt, der Cardia- und Fundusteil ist normal gefüllt und verjüngt sich dem Antrum zu. Nur ein kleiner Teil des Magens liegt links der Wirbelsäule, ein großer Teil des Corpus und der ganze Pylorusabschnitt liegen rechts vom rechten Wirbelsäulenrand, der Sphincter antri ist wenig, der Sphincter pylori stark kontrahiert. Der Pylorusteil ist nicht erweitert, ein Wismutbissen ist schon ins Duodenum übergetreten, nirgends ist eine Aussparung vorhanden, die Konturen sind durchweg scharf. Ein Anhalt für ein Karzinom ist also nicht



vorhanden. Zur Erklärung dieses Befundes genügt ein Hinweis auf die anatomischen Verhältnisse bei rechtsseitigen Kyphoskoliosen. Die linke Thoraxhälfte und auch das im linken Thorax gelegene linke Hypochondrium sind beträchtlich kleiner und enger als die entsprechenden rechtsseitigen Teile. Bei dem dadurch bedingten Tiefstand der linken Zwerchfellkuppe ist es ohne weiteres verständlich, wenn ein größerer Teil des Magens nach rechts verdrängt und verlagert ist. Im Gegensatz zu der durch Verwachsung bedingten Verlagerung fehlt die dort so oft beobachtete Erweiterung des Pylorusteiles.

Läßt aber ein negativer Röntgenbefund das Bestehen von Verwachsungen ausschließen? Von zehn anderen nach Ablauf akuter Cholecystitiden aufgenommenen Röntgenaufnahmen des Magens bot keine einen abnormen Befund. Bei allen bestand der Verdacht auf Verwachsungen. Es waren Fälle, bei denen seit mehreren Jahren mit mehr oder weniger langen Zwischenräumen immer wieder Kolikanfälle teilweise mit Erbrechen und Gelbsucht auftraten. In einem Teil der Fälle waren die Patienten in dem Intervall vollständig beschwerdefrei, in einem anderen bestanden dauernd unbestimmte Magenbeschwerden, wie sie auch in den obenbeschriebenen Fällen vorhanden waren. Bei einem wurde der Verdacht durch Operation bestätigt (Professor Hofmeister, Stuttgart). Ein negativer Röntgenbefund spricht also nicht gegen Verwachsungen: Es brauchen die Verwachsungen nicht auf den Magen übergegriffen zu haben und wenn sie, wie in unserem Falle, den Pylorus beteiligten, so muß erst noch eine Schrumpfung der Gallenblase eingetreten sein, damit wir im Röntgenbild den Befund einer Verziehung des Pylorus nach rechts erheben können.

Ich habe gezeigt, daß es mit Hilfe des Röntgenverfahrens möglich ist, wenigstens diejenigen Fälle pericholecystitischer und perigastritischer Verwachsungen festzustellen, welche eine Verziehung des Pylorus nach rechts im Gefolge haben. Ich habe ferner gezeigt, daß es von großem Wert ist, mit der Feststellung dieses objektiven Krankheitssymptoms in Krankheitsfällen, bei denen wir bisher auf Grund uncharakteristischer Beschwerden und uncharakteristischer Symptome allein mit Hilfe der Anamnese nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose stellen konnten, zur sicheren Diagnose zu gelangen.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. von Romberg für die Anregung zu der Arbeit und das rege Interesse an derselben, meinen ergebensten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Privatdozent Dr. Otten für seine freundliche Unterstützung zu großem Dank verpflichtet.

Aus dem Radiologischen Institute der Allgemeinen Poliklinik in Wien.

Ein Fall von Echinococcus hydatitosus der Leber, durch Röntgenuntersuchung erkannt.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck**, Wien.

(Hierzu Tafel IV, Figur c.)

Zugleich ein Beitrag zur Differentialdiagnose zwischen Pleuraexsudat und subphrenischem Tumor, ferner auch ein Beitrag zur Lehre vom Infantilismus.

(Der Fall ist durch 20 Jahre unter der falschen Diagnose von Pleuraexsudat und Rhachitis gegangen.)

Es soll hier ein Fall beschrieben werden, der durch das Zusammentreffen mehrerer seltener Erscheinungen besonderes Interesse verdient. Die Kranke wurde mir von Herrn Dr. Dohan zur Untersuchung übergeben; ich danke ihm auch an dieser Stelle für die Freundlichkeit.



I. Beschreibung des Falles.

Helene L . . . r, 27 Jahre alt, aus einer Wiener Bürgerfamilie, ledig, Kontoristin; in der letzten Zeit bei mehreren Ärzten wegen Magenbeschwerden in Behandlung.

Anamnese, 3. Jänner 1910. Vater vor 27 Jahren an einem Kehlkopfleiden gestorben, Mutter lebt und ist gesund. Patientin hat eine um zwei Jahre ältere, gesunde Schwester.

Patientin kam am normalen Schwangerschaftsende zur Welt, als sehr kräftiges Kind. Sie war auch später gesund und entwickelte sich bis zum zehnten Jahre sehr gut; man glaubte in der Familie, sie werde sich schließlich zu einem besonders kräftigen Individuum entwickeln. 13 Monate alt, lernte sie gehen; keine englische Krankheit.

Im 10. Lebensjahre litt Patientin an Schmerzen in der rechten Seite; die Temperatur stieg öfters auf 38°. Dr. Sch., welcher sie untersuchte, sagte, es handle sich um „eine übergangene Rippenfellentzündung rechts," und ließ sie drei Wochen im Bett liegen; das Allgemeinbefinden war nicht gestört, es bestand auch keine Atemnot, die Schmerzen gingen bald vorüber.

Damals bemerkte man auch eine schiefe Haltung und wurde ein besonderes Mieder verordnet; Patientin vertrug es aber nicht.

Einige Monate später hustete sie durch kurze Zeit, es bestand ein Lungenkatarrh.

Vom 10. Lebensjahre an blieb sie im Wachstum und in der ganzen Entwicklung fast stehen, sie wuchs nur noch ein wenig, und zwar bis zum 15. Lebenjahre, dann gar nicht mehr. Im 14. Lebensjahre traten einmal Blutungen auf, setzten aber dann durch ein Jahr aus, dann erschienen sie regelmäßig mit Ausnahme der Sommermonate. Seit sechs Jahren sind sie ganz regelmäßig. Eine stärkere Anschwellung der Schilddrüse wurde nie bemerkt.

Im 20. Jahre litt sie zum erstenmal an Magendrücken. Im 22. Jahre empfand sie durch einige Tage Stechen in der linken Seite, der Arzt meinte, es sei eine linksseitige Rippenfellentzündung und ließ sie einige Tage das Bett hüten. Es bestand aber kein Husten, kein Fieber.

Seit einigen Wochen hat Patientin wieder häufig an Drücken in der Magengegend zu leiden, welches unabhängig von der Nahrungsaufnahme erscheint und verschieden lange bis zu einem halben Tag dauert. Stuhl nur durch Abführmittel, keine Koliken. Längere Milchdiät brachte keine Besserung.

Mehrere Ärzte (Dr. D., Dr. K. und Dr. J.) fanden kürzlich die Dämpfung an der rechten Brustseite, vermuteten ein Pleuraexsudat uud nahmen eine Punktion vor, doch fand sich nicht die Spur von Flüssigkeit; man glaubte demnach auf eine Pleuraschwarte gestoßen zu sein.

Klinischer Befund am 3. Januar 1910.

Patientin hat das Aussehen eines etwa 13—14jährigen Mädchens, abgesehen vom Gesicht, das viel älter aussieht. Sie ist 147 cm hoch und wiegt (mit den Kleidern) 41 kg. Der Wuchs ist proportioniert, Knochenbau schlank, ohne Zeichen von Rhachitis, Hände und Füße klein und schmal, Muskulatur kindlich schlank, Panniculus gering, Haut blaß, fast überall mit blondem Flaum bedeckt Kopfumfang ca. $51^1/_2$ cm, Stirnhöcker vorspringend, Haarwuchs reichlich, dunkelbraun, Gesicht schmal, Nase groß, Mundöffnung groß, Gaumen steil und eng, Zähne ziemlich gut ausgebildet, Intelligenz gut entwickelt, Benehmen entsprechend. Stimme etwas rauh, Kehlkopf vorspringend, Hals grazil, Schilddrüse im ganzen leicht vergrößert. Brüste sehr unterentwickelt, etwa wie bei einem 13jährigen Mädchen.

Beide Schultern gleich hoch, Dorsalwirbelsäule im ganzen bedeutend stärker als normal kyphotisch, ohne seitliche Verbiegung. Brustbein in der unteren Hälfte grubig vertieft. Rippenbogen beiderseits wulstig aufgebogen, links bedeutend höher stehend als rechts.

Über der linken Lunge normaler Befund, Herzdämpfung normal, Herztöne rein. Rechts hinten beginnt oberhalb des Schulterblattwinkels eine Dämpfung, welche nach unten fast sofort absolut wird; auch die r. Seite im unteren Teile gedämpft und die r. vordere Lungengrenze zu hoch liegend. Mäßige respiratorische Verschieblichkeit an den unteren Grenzen der rechten Lunge. Über der ganzen rechten Lunge der Schall laut, leicht tympanitisch, Atmungsgeräusche überall normal.

Abdomen ganz flach, kindlich. Die Leberdämpfung reicht rechts bis zur Nabelhöhe. Auch linker Leberlappen vergrößert. Becken kindlich, nicht ausgesprochen weiblich geformt.

Radiologischer Befund, Durchleuchtung in Frontstellung. Die linke Zwerchfellkuppe steht etwas zu tief und wird respiratorisch sehr stark bewegt. Der Gefäßteil des Mittelschattens ist normal (median) gelagert und schmal. Der linke Kontur des Herzschattens ist normal geformt, liegt aber etwas zu weit lateral. Das Herz pulsiert normal, es bewegt sich bei der inspiratorischen Senkung der linken Zwerchfellkuppe nicht abwärts, und macht dabei auch keine seitliche Verschiebung. Auf der rechten Seite erscheint der untere Teil des Thoraxfeldes vollkommen dunkel mit oberem schräg ziehenden, flachkonvexen, scharfen Bogenkontur, es besteht also offenbar ein Hochstand der rechten Zwerchfellkuppe, an welche sich anscheinend die Leber dicht anschließt. Nur bei tiefem Inspirium rückt dieser Kontur ein wenig abwärts, bei ruhiger Atmung bleibt er fast stille, während sich die linke

Zwerchfellkuppe mit der Atmung stark bewegt. Die rechte Lunge zeigt ein normales Strukturbild. In den Hilusregionen sind einige kleine Kalkschatten, im übrigen sind keine Zeichen von Tuberkulose vorhanden.

Durchleuchtet man die Patientin in ventrodorsaler Richtung, so erhält man ein entsprechendes Bild. In dieser Stellung wird durch Höhenverschiebung der Röhre eine etwas geringere Höhenverschiebung des rechten Zwerchfellkuppenkonturs erzeugt, als bei dorsoventraler Durchleuchtung; die Kuppe liegt also nicht genau in mittlerer Tiefe, sondern etwas weiter hinten.

Untersucht man die Patientin im Liegen, so ändert sich der Zwerchfellstand rechts fast gar nicht, während das Zwerchfell links hinaufrückt.

Die Patientin erhält in Frontstellung stehend Wismutwasser und Wismutbrei. Dabei zeigt sich, daß der Ösophagus in den oberen zwei Dritteln ein wenig, in seinem unteren retrokardialen Drittel stark nach links verschoben ist; im Verlaufe ist eine Stufe zu sehen. Der Magen ist längs gestellt, der untere Pol reicht eine Spur unter das Nabelniveau. Der Pylorus steht tief und genau in der Mittellinie; der Magen ist nicht dilatiert oder irgendwie deformiert.

Die Thoraxaufnahme (dorsoventral) zeigt denselben Befund wie die Durchleuchtung in dieser Stellung (**Tafel IV, Fig. c**).

Bei der Nachuntersuchung am 14. Mai 1912, also mehr als zwei Jahre später, bietet die Patientin fast den gleichen Befund; die Durchleuchtung ergibt am Thorax genau die früheren Verhältnisse, die Leber reicht aber bei der Palpation und Perkussion des Abdomens nicht mehr so weit abwärts, wie vor zwei Jahren. Patientin hat sich mittlerweile nicht kräftiger entwickelt. Sie hat auch in den letzten Jahren ab und zu an Drücken in der Magengegend gelitten.

Briefliche Mitteilung vom 15. Mai 1913. Befinden gut.

II. Epikrise.

Es soll zuerst der Befund an den Organen des Thorax und Abdomens, dann die Entwicklungshemmung, und zwar in ihrer Form und möglichen Ursache besprochen werden.

A. Thorax- und Abdominalorgane.

1. Physikalischer Befund an der rechten Thoraxhälfte.

Die Patientin bietet zunächst einen auffallenden klinischen Befund an der rechten Thoraxhälfte: bedeutenden Hochstand der unteren Lungengrenze und darunter eine absolute Dämpfung; hinten beginnt die Dämpfung oberhalb des Schulterblattwinkels und die Grenze verläuft über die Seite nach vorne in schräg absteigender Linie, auch vorne beginnt die absolute Dämpfung zu hoch. Respiratorisch ist eine mäßige Verschieblichkeit der Grenze nachzuweisen. Es liegt daher nahe, ein Exsudat in der rechten Pleurahöhle anzunehmen.

Wenn wir aber eine Reihe von Erscheinungen berücksichtigen, so werden wir die Diagnose „Pleuraexsudat, beziehungsweise Rest eines solchen“ fallen lassen und an einen subphrenischen Tumor denken.

Die Dämpfung ist nämlich eine absolute (Schenkelschall), reicht als solche hoch aufwärts und ist oben scharf begrenzt. Es besteht ferner eine, wenn auch nur mäßige respiratorische Verschieblichkeit der Grenze zwischen vollem, etwas tympanitischem Lungenschall und absoluter Dämpfung. Daß die Herzdämpfung etwas weiter nach links reicht, ist differentialdiagnostisch schwer verwertbar; es ist aber zu betonen, daß die Interkostalräume nicht verstrichen sind.

2. Durchleuchtungsbefund an der rechten Thoraxseite. Das Schattenfeld im unteren Teile des rechten Thoraxgebietes ist sehr dunkel, homogen und geht ohne Veränderung in das Gebiet des normalen Leberschattens über. Oben hat es einen von der Projektion des II. Rippenknorpels schräg nach unten außen ziehenden, flachkonvexen, regelmäßigen und vollkommen scharfen Kontur. Daran schließt sich nach oben ein normal helles Feld an, zwischen diesem und dem Schatten besteht ein großer Kontrast. (**Tafel IV, Figur c** und Textfigur 1.) Die schattengebende Masse bewegt sich bei der ruhigen Atmung der Patientin fast gar nicht und auch beim tiefen Atmen in nur mäßigem Ausmaß. Sie bewegt sich im normalen Sinne beim Inspirium abwärts.



Nach diesem radiologischen Befund muß man mit noch mehr Nachdruck als nach dem Perkussionsbefund an einen Hochstand oder eine Vergrößerung des rechten Leberlappens oder an irgend einen anderen subphrenischen Tumor denken und die Annahme eines Pleuraexsudates entschieden fallen lassen. Die respiratorischen Verschiebungen sprechen gegen Abszeß.

Es sei hier nebenbei auch auf das ganz negative Ergebnis der Punktion im Jahre 1909 hingewiesen.

3. Die linke Zwerchfellhälfte steht umgekehrt etwas zu tief, anscheinend kompensatorisch für den Hochstand auf der rechten Seite und bewegt sich bei der Atmung entsprechend ausgiebig.

4. Der linke Herzkontur zeigt sich bei der Durchleuchtung im unteren Teile etwas nach links verlagert; es ist dies offenbar nicht auf eine Vergrößerung, sondern eine Linksverschiebung des Herzens zu beziehen. Zufolge des Tiefstandes der linken Zwerchfellkuppe steht auch die Herzspitze tief und rückt selbst bei tiefem Inspirium nicht mehr abwärts; das

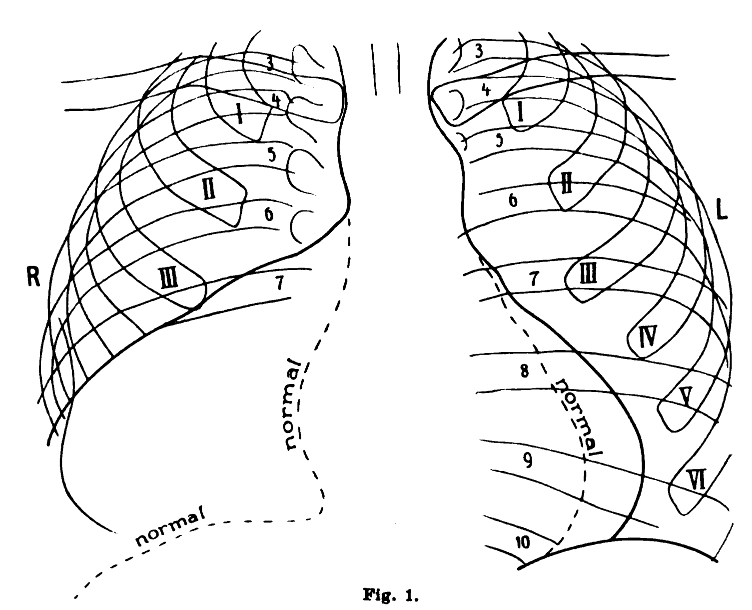


Fig. 1.

Figur 1. Konturenpause nach dem postero-anterioren Radiogramm, welches auf Tafel IV in Figur c reproduziert ist. Die Konturen des rechten Zwerchfells, der großen Gefäße, des Herzens und des linken Zwerchfells sind mit fettem Strich markiert. Außerdem sind durch gestrichelte Linien die Konturen des Herzens und Zwerchfells angegeben, wie sie der Norm entsprechen dürften. Ferner sind gezeichnet: der untere Kontur der rechten Mamma, ein Teil der Trachea und die Rippen, soweit sie im Bilde erkennbar sind, außerdem Wirbelquerfortsätze und Schlüsselbeine. 3—10: Nummern der Rippen dorsal, I—IV: ventral. R rechte, L linke Körperseite.

Herz bewegt sich dabei auch nicht in horizontaler Linie, etwa von links nach rechts, wie man vielleicht bei den größeren Atmungsexkursionen der linken Lunge im Vergleich mit der rechten erwarten sollte. Der große, weit hinauf reichende und fast stille stehende Tumor der rechten Seite hindert wohl eine solche respiratorische Verschiebung des Herzens. An der Pulsation des Herzens ist nichts Besonderes zu bemerken.

5. Ösophagus. Bei der Durchleuchtung der Patientin in Frontstellung und Einnahme von Wismutpasta ist eine deutliche Verlagerung der Speiseröhre, namentlich des unteren, hinter dem Herzen gelegenen Teiles nach links, mit einer Stufenbildung zwischen mittleren und unteren Drittel zu sehen; damit ist kein Passagehindernis für die Speise gegeben. Die Deviation rührt offenbar von dem rechtsseitigen Tumor her. (Figur 2.)

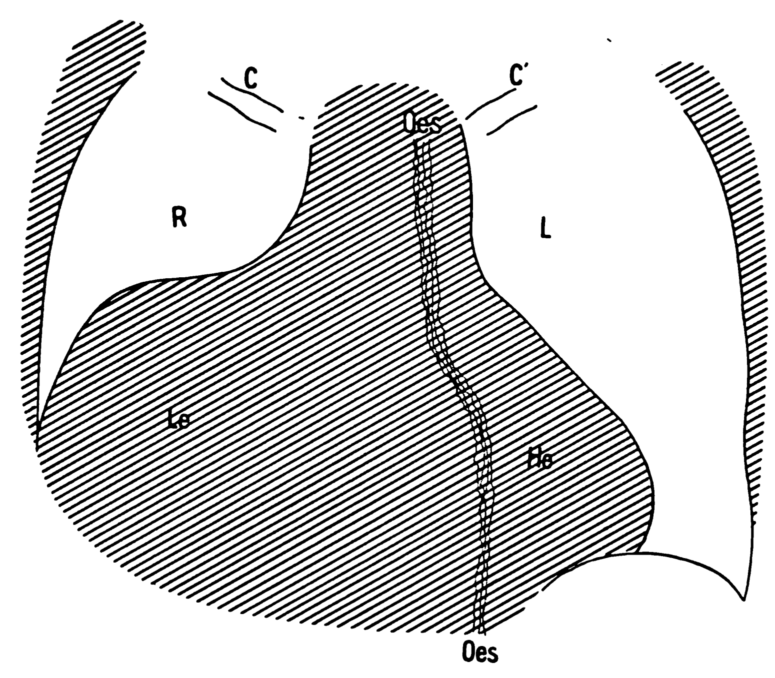
6. Die Palpation und Perkussion des Abdomens ergibt einen bedeutenden Tiefstand des unteren Leberrandes, er reicht auf der rechten Seite bis zum Nabelniveau.

Da also auf der rechten Seite sowohl das Zwerchfell (vorderer Kontur, seitlicher und hinterer Kontur und Kuppe) sehr hoch steht, als auch der untere Leberrand sehr tief liegt, so ist anzunehmen, daß es sich um einen Tumor des rechten Leberlappens, u. zw. einen Tumor von sehr bedeutender Größe handelt.

Man pflegt bei großen Lebertumoren eine Empordrängung des ganzen Zwerchfelles und Horizontalstellung des Herzens zu sehen; daß in unserem Falle nur die rechte Zwerchfellhälfte hochsteht (und zwar sehr hoch), die linke Zwerchfellhälfte aber gar nicht hinaufgedrängt ist,

sogar tiefer steht, beruht wohl darauf, daß nur der rechte Leberlappen vergrößert ist, der linke Lappen aber nicht intumesziert ist. Zu dem hohen Grad von Zwerchfellhochstand ist es wohl umso leichter gekommen, als sich der Tumor, nach der Anamnese zu schließen, schon in der Kindheit entwickelt hat; in der Kindheit sind die Organe zarter und noch im Wachstum begriffen, so haben sich Lunge und Zwerchfell rechterseits dem benachbarten Tumor in Lage, Form und Größe gut anpassen können.

Man könnte sich in unserem Falle entsprechend der abnormen Lage und Wölbung des rechten Zwerchfelles und dem Sitze eines großen Abdominaltumors im rechten Thoraxraum versucht fühlen, von einer Eventration, also einer Zwerchfellhernie im weiteren Sinne des Wortes, zu sprechen; doch ist der Terminus Eventratio für die „primäre kongenitale Atrophie einer Zwerchfellhälfte" reserviert, welche nebenbeibemerkt stets linksseitig ist; jener Terminus ist daher in unserem Falle zu vermeiden.



Figur 2. Schirmpause. Le Schatten des Lebertumors, He Herzschatten, ohne Grenze ineinander übergehend. Oes in der Speiseröhre hinabfließender Wismutbrei; die Rechtsverlagerung des unteren Teiles der Speiseröhre erkennbar. R rechtes, L linkes Lungenfeld, C und C' Schlüsselbeinschatten.

7. Begleitende Lungen- und Rippenfellerkrankung. Die Schmerzen in der rechten Seite und Temperatursteigerungen, welche zuerst im 10. Lebensjahre auftraten, wurden, wie bereits erwähnt, vom Arzte auf eine einfache Rippenfellentzündung bezogen. Diese dürfte aber in Wirklichkeit von dem subphrenischen Tumor hervorgerufen oder wenigstens begünstigt worden sein.

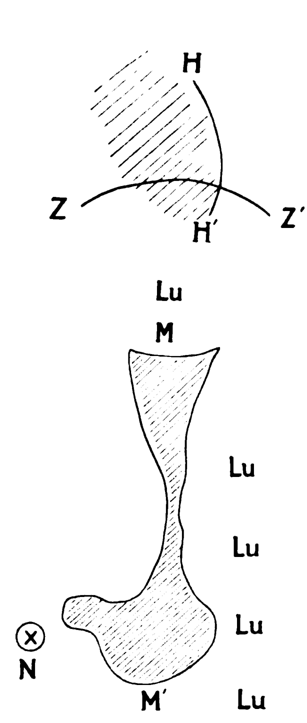
Die beiden Lungen zeigen jetzt im Röntgenbilde eine fast normale Struktur (normalen Gefäß- und Bronchialbaum), die Lungenfelder sind rein, abgesehen vor einigen kleinen verkalkten Hilusdrüsen.

8. Wiederholt litt die Kranke an Magenbeschwerden, besonders im 20. und 27. Lebensjahre, und zwar an Drücken in der Magengegend, unabhängig von der Nahrungsaufnahme. Diese Störungen waren es, welche die Patientin vor allem veranlaßten, Ärzte aufzusuchen.

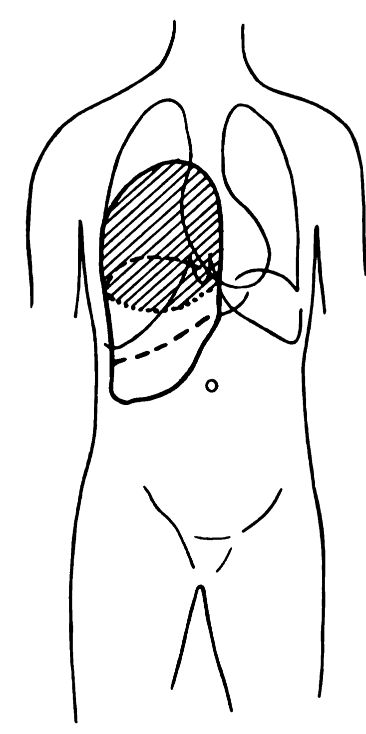
Die Durchleuchtung im Stehen zeigt uns, daß der Magen längsgestellt ist, ein wenig unter das Nabelniveau reicht und mit dem pylorischen Teile links von der Mittellinie liegt. (Figur 3.) Bei dem infantilen Habitus des Mädchens, ohne sonstige Zeichen von Enteroptose, würde man keine derartige Dehnung des Organes erwarten; offenbar ist durch den benach-

barten Tumor, bzw. durch die Leber der Magen in seinem unteren Teile nach rechts verdrängt. Wahrscheinlich sind auch große Abschnitte des Darmes verlagert. Damit dürften die Schmerzen im Leib in Verbindung zu bringen sein.

9. Verlauf. In zeitlicher Beziehung dürfte anzunehmen sein, daß der Tumor sich in früher Kindheit zu entwickeln begann, mit Bildung einer Prominenz vorne im Hypochondrium (daher die Aufkrempelung des Rippenbogens) und daß er im 10. Lebensjahre in rasches Wachstum geriet. Damals klagte das Kind über Schmerzen in der rechten Seite und der Arzt fand am Thorax rechts unten eine Dämpfung. Ob der Tumor dann noch weiter wuchs, wissen wir nicht.



Figur 3. Schirmpause nach Einnahme von Wismutbrei. H H′ linker Herzschattenkontur, Z Z′ linke Zwerchfellinie. M Magen, Lu (darüber) Luftblase im Magen, 4 Lu (daneben) Gas im Darm, wohl Kolon descendens. N Nabelmarke.



Figur 4. Darstellung des supponierten topographisch-anatomischen Befundes. Außer den Körperkonturen sind gezeichnet: die dem Röntgenbild entsprechenden Konturen des Herzens und der Lungen, der Rippenbogen und Nabel. Mit fettem Strich ist die Leber samt der Cyste gezeichnet. Die Cyste ist in ihrer wahrscheinlichen Lage, Form und Größe schraffiert, der angenommene untere Kontur punktiert. Die etwa der Norm entsprechenden Leberkonturen sind mit unterbrochener Linie markiert. Der bedeutende Größenunterschied der Leber (samt Cyste) im vorliegenden Falle gegenüber der Norm ist deutlich erkennbar.

Meine Untersuchungen in den Jahren 1910 und 1912 ergaben im wesentlichen einen und denselben klinischen und radiologischen Befund; das rechte Zwerchfell reichte beidemale nach oben bis zum selben Niveau, der untere Leberrand war aber zuletzt weniger tief zu finden. Es handelt sich also wahrscheinlich um einen nunmehr im Rückgang befindlichen Tumor.

10. Art des Tumors. Bei der Erwägung der Differenzialdiagnose derartiger Tumoren könnte man vielleicht zunächst an eine gleichmäßige Vergrößerung der Leber, namentlich an hypertrophische Cirrhose, und weiterhin an einen malignen Tumor, insbesondere Sarkom der Leber oder rechten Niere denken. Meines Erachtens hat man aber einen Echinococcus hydatitosus, eine Echinokokkencyste der Leber anzunehmen.

Man halte sich vor Augen, was man von dem Vorkommen, dem Sitz, der Größe, den Erscheinungen und dem Verlauf der Echinokokkuscysten weiß. Echinokokkuscysten kommen nicht nur bei Erwachsenen, sondern auch bei Kindern vor. Es wird das weibliche Geschlecht häufiger als das männliche betroffen. Die Cyste kann sehr groß, selbst mannskopfgroß werden; die Leber wird zuweilen bis auf das 6—7fache Volumen vergrößert. Die Cyste kann in jedem Teile der Leber, besonders im rechten Lappen, speziell auch im oberen, subdiaphragmalen Teile sitzen (ist hier übrigens nicht häufiger als an anderen Stellen des rechten Leberlappens); in diesem Falle wird das Zwerchfell hoch emporgedrängt, selbst bis zum Niveau des vorderen Teiles der 1. Rippe, mit entsprechender Kompression der linken Lunge. Mit der hochsitzenden Cyste gehen meist kein Ikterus, kein Aszites, kein Milztumor einher. Stärkere Schmerzen in der Leber und Fieber fehlen, es sei denn, daß der Sack vereitert. Der Verlauf kann sich durch längere Zeit, selbst 20 Jahre und darüber erstrecken. Meist tritt Durchbruch in ein benachbartes Organ, und zwar bei hohem Sitze z. B. in die rechte Pleurahöhle oder Lunge ein (mit Aushusten von Blasen); zuweilen aber bleibt die Cyste nicht nur viele Jahre ganz latent, sondern schrumpft später wieder ein und verkalkt nach Absterben des Wurmes, was namentlich bei kleinen Cysten vorkommt.

In unserem Falle treffen zahlreiche der eben angegebenen Momente zu; ein so großer Tumor an dieser Stelle, eine so bedeutende Vorwölbung des rechten Zwerchfells nach oben kommt überhaupt nur beim Echinokokkus der Leber vor; es besteht also meines Erachtens kein Zweifel, daß in unserem Falle eine Echinokokkencyste des oberen Teiles des rechten Leberlappens vorliegt. (Figur 4.)

Unsere Nachfrage ergab nebenbeibemerkt, daß die Mutter der Patientin eine große Hundefreundin ist und ständig einen „Dackel" hielt.

Bei Echinococcus multilocularis (alveolaris) kann auch die Leber sehr bedeutend vergrößert sein und die Affektion durch einige Zeit latent bleiben, aber meist tritt bald Ikterus, Aszites, Milztumor auf, und stets erfolgt nach einigen Jahren der Tod, sei es an Vereiterung oder Kachexie oder Metastasen. Also ein anderer Verlauf als bei unserer Patientin.

In unserem Falle sei speziell auf das lange Bestehen des Tumors (wahrscheinlich seit früher Kindheit, also weit über 20 Jahre), auf die Verkleinerung der Geschwulst in den letzten Jahren und auf die Abwesenheit von Stauung im Gebiet der Pfortader und Gallenwege hingewiesen; es besteht nur Verdrängung der Nachbarorgane: des rechten Zwerchfells und der rechten Lunge, des unteren Teiles des Ösophagus, des Herzens, Magens und Darmes mit Druckgefühl im Leib.

Die geringe respiratorische Beweglichkeit des Tumors dürfte nicht so sehr auf der bedeutenden Größe, als vielmehr auf Verwachsungen mit dem Zwerchfell und vielleicht auch mit der Bauchwand beruhen.

Die Punktion hinten hat nicht die für Echinokokkuscyste charakteristische Flüssigkeit, Elemente der Cystenwand und Teile des Tieres ergeben, sondern nur ein paar Tropfen Blut. Dieses Ergebnis spricht nicht weiter gegen unsere Diagnose. Die Nadel kann ja in Lebergewebe gedrungen und überhaupt nicht auf die Cyste gestoßen, oder nicht in diese eingedrungen sein, infolge von starker Verdickung und Verkalkung der Wand; schon Hoppe-Seyler hebt hervor, daß ein Ergebnis der Punktion nicht gegen die Annahme einer Echinokokkuscyste verwertet werden kann.

11. Prognose. Die Prognose ist zweifelhaft. Die Würmer dürften zum Teil abgestorben sein, worauf die allmähliche Verkleinerung der Cyste in den letzten Jahren hinweist. Doch sterben gerade in großen Cysten die Würmer nur selten durchwegs ab; man muß also darauf gefaßt sein, daß die Cyste einmal in die Nachbarschaft durchbrechen könnte.

12. Therapie. Im allgemeinen sollen Echinokokkencysten, wenn sie diagnostiziert sind,

auch operativ entfernt werden, da sie meist schließlich in andere Organe durchbrechen und dann oft rasch zum Tode führen. Die Geringfügigkeit der Beschwerden in unserem Falle und der schwächliche Zustand des Gesamtorganismus würden keine strikte Gegenindikation gegen eine Operation abgeben. Anscheinend ist aber die Familie der Patientin einer Operation vollkommen abgeneigt. Selbstverständlich wurde eine vorsichtige Lebensweise in jeder Beziehung, speziell Bewahrung vor Traumen dringend anempfohlen, damit nicht ein Platzen des Sackes eintrete. Die „Freiübungen", die Patientin seit Jahren betreibt, wurden gut vertragen; dagegen wurde vor energischen Turnübungen gewarnt.

B. Entwicklungshemmung.

Nach Angabe der Mutter blieb das Kind vom 10. Lebensjahre, also von der Zeit an, zu welcher es zum ersten Male Beschwerden in der rechten Seite hatte, in der Entwicklung fast stehen; die Patientin wuchs bis zum 15. Jahre nur noch wenig, dann gar nicht mehr. Die Periode erschien im 14. Lebensjahre einmal, setzte dann durch ein Jahr ganz aus und blieb weiterhin unregelmäßig; erst seit dem 21. Jahre erscheinen die Blutungen regelmäßig.

Der Befund, der sich uns im 27. Lebensjahre präsentiert, ist der eines proportionierten Kleinwuchses mit infantilen Charakteren vom „Typus Lorain"; speziell ist das Fehlen der für Myxödem und Kretinismus typischen Erscheinungen hervorzuheben.

Der Wuchs ist nicht plump, der Kopf ist nicht zu groß, die Extremitäten sind nicht zu kurz, das Gesicht keineswegs niedrig, die Nase nicht kurz und nicht eingezogen; vielmehr ist das Gesicht lang, die Nase groß, der Schädel proportioniert (Kopfumfang $51^1/_2$ cm). Auch ist der Panniculus gering, keine Spur von Fettansammlung und „myxödematöser Schwellung" der Haut vorhanden. Die Schilddrüse ist allerdings im ganzen etwas vergrößert. Das Individuum ist normal intelligent, 147 cm hoch, also etwa entsprechend der Größe eines 13—14 jährigen Mädchens, die Ossifikation des Skelettes ist abgeschlossen, wie die Röntgenaufnahme der Hand ergibt. Das Gewicht beträgt beiläufig 40 kg. Auch der Habitus ist der eines etwa 13—14 jährigen Mädchens, doch ohne entsprechend weiblichen Charakter am Becken und an der ganzen Körperform. Auch ist der Kehlkopf eher männlich, die Stimme etwas rauh. Die Brüste sind klein, etwa wie bei einem 13 jährigen Mädchen. Patientin ist virgo; wollte man eine Palpation per rectum vornehmen, so würde man den Uterus wahrscheinlich hypoplastisch finden.

Es handelt sich auch nicht etwa um einen Kleinwuchs durch schwere Rachitis; das Kind litt angeblich nie an englischer Krankheit und lernte zu normaler Zeit laufen. Vor allem fehlen die typischen Zeichen von früherer Rachitis; das Skelett ist grazil, die langen Röhrenknochen sind nicht verkrümmt, die Epiphysen nicht verdickt. Allerdings ist die Dorsalwirbelsäule in toto bedeutend stärker als normal nach hinten konvex gebogen, fast ohne seitliche Deviation, das Brustbein ist in der untersten Hälfte grubig vertieft und die Rippenbogen sind beiderseits wulstig aufgebogen; doch dürften diese Deformationen mit der frühzeitigen Entwicklung der Geschwulst zusammenhängen.

Wenn man berücksichtigt, daß das Individuum sowohl einen großen Tumor, als auch eine Entwicklungshemmung zeigt, und daß beide im 10. Lebensjahre in Erscheinung traten, so muß die Vermutung auftauchen, daß sie auch irgendwie ursächlich zusammenhängen. Man könnte nun zunächst daran denken, daß die Entwicklungshemmung durch die frühzeitige Bildung des großen Tumors hervorgerufen worden sei. Doch ist über das Vorkommen von Infantilismus bei Tumoren, speziell Echinokokkencysten der Leber in der Literatur nichts bekannt; auch bei Durchsicht der von Neisser gesammelten Kasuistik habe ich keine ähnlichen Fälle vorgefunden. Die erwähnte Annahme ist daher von der Hand zu weisen. Es erscheint mir vielmehr in unserem Falle nicht unwahrscheinlich, daß die Entwicklungshemmung durch

gleichzeitiges Entstehen von Echinokokkencysten in einem anderen Organe (Eierstöcke?) erzeugt worden sei, also durch multiple Cystenbildung, wofür allerdings spezielle Symptome fehlen.

Literatur.

F. Th. Frerichs, Lehrbuch der Leberkrankheiten, 1861.

A. Neißer, Die Echinokokkenkrankheit, Berlin 1877.

Aus Neißers Kasuistik seien zwei uns hier wegen des langen Bestandes der Echinokokken interessierende Fälle referiert:

Fall 207 (Journal med. a. surg. of Edinburgh 1835): 63jährige Frau. Beschwerden in der Leber seit dem 6. Lebensjahre. Exitus an anderer Affektion. Nebenbefund bei der Sektion: in der Leber zwei verknöcherte Echinokokkenzysten mit gelatinösem Inhalt und vielen Hydatiden.

Fall 369 (Bricheteau 1852): 32jährige Frau. Seit Jugend Schmerzen in der Leber, Erbrechen, Dyspnoe; großer Lebertumor, in den Thorax weit hinaufragend, Dämpfung rechts hinten. Nachher Expektoration von Echinokokkenblasen; dann allmählich Besserung des Zustandes.

P. Bruns, Leberresektion bei multilokulärem Echinokokkus. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 17, 1896, S. 201.

Quincke u. Hoppe-Seyler, Die Krankheiten der Leber. Nothnagels Handbuch, Bd. 18, 1899. Echinokokkus (Hoppe Seyler), S. 484.

E. Stadelmann, Der Leberechinokokkus. Deutsche Klinik, Bd. 5, 1905, S. 546.

E. Dirmoser, Vier Fälle von Echinokokkus. Zeitschrift für Heilkunde, Bd. 25, 1904, Abteilung für Chirurgie, S. 353.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Freiburg i. B. (Direktor Prof. Dr. de la Camp).

Experimentelle Studien zur Röntgenbehandlung der Lungentuberkulose[1].

Von

Privatdozent Dr. **L. Küpferle.**

Die stets wachsende Kenntnis von der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen, der Ausbau einer speziellen Tiefenbestrahlungstechnik, die es ermöglicht, in der Zeiteinheit große Mengen harter Strahlen in die Tiefe zu senden unter weitgehendem Schutze der Körperoberfläche, erweiterten in jüngster Zeit auch die Indikationsbreite der Röntgenstrahlentherapie im Gebiete der inneren Medizin. Wohl kennen wir längere Zeit schon die günstige Wirkung der X-Strahlen bei leukämischen und pseudoleukämischen Krankheiten bei bestimmten Formen von Strumen und ferner auch den Einfluß auf maligne Tumoren und tuberkulöse Erkrankungen. Gerade die beiden letztgenannten Erkrankungsformen sind in neuester Zeit unter dem Einfluß der modernen Bestrahlungstechnik wieder Gegenstand allseitigen Interesses geworden. Von tuberkulösen Erkrankungen waren es besonders die Gelenktuberkulose und die tuberkulösen Lymphome, die durch Röntgenstrahlen in ausgezeichneter Weise beeinflußt und auch geheilt werden konnten.

Versuche, die so unzählige Opfer erfordernde Lungentuberkulose mit der unsichtbaren Energie der Röntgenstrahlen zu bekämpfen, sind bisher nur vereinzelt geblieben. Es berichteten wohl früher schon Bergonié und Mongour, dann Gaston und in neuester Zeit Jessen über therapeutische Anwendung der X-Strahlen bei Lungentuberkulose. Wenn diese Versuche vereinzelt geblieben sind, und deren Erfolge recht unsicher und schwankend waren, so lag dies einmal in der damals noch nicht hinreichend ausgebildeten Tiefenbestrahlungstechnik und nicht zuletzt in dem Mangel einer exakten Grundlage für eine doch recht eingreifende Therapie mitbegründet.

[1]) Vortrag, gehalten auf dem XVII. Internationalen Medizinkongreß in London, August 1913.



Wohl finden sich in der Literatur einige Mitteilungen über Beeinflussung experimenteller Tuberkulose durch Röntgenstrahlen, doch beziehen sich diese Untersuchungen meist auf allgemeine Beobachtungen über Ausbreitung der tuberkulösen Veränderungen und Lebensdauer der Versuchstiere im Vergleich zu den Kontrolltieren. Ich nenne hier die Untersuchungen von Bergonié und Tessier, Lortet und Genoud, Mühsam und schließlich die von Brünings und Albrecht. Die letztgenannten Autoren hatten zum ersten Male auch im mikroskopischen Bilde die Einwirkung der X-Strahlen verfolgt und zwar an der infizierten Kehlkopfschleimhaut bei Kaninchen.

Um das Problem einer Röntgenstrahlenbehandlung der Lungentuberkulose auf eine exakte Basis zu stellen, erschien es mir dringend erforderlich, zunächst im Tierexperimente die Wirkung der X-Strahlen auf die künstlich erzeugte Lungentuberkulose zu studieren. Als ich diese Versuche vor zirka Jahresfrist gemeinsam mit Kollegen Bacmeister begann, lagen noch keinerlei Untersuchungen dieser Art vor. Wir versuchten zunächst, etwa folgende Fragen zu beantworten:

Welcher Art sind die Gewebsveränderungen, die eine qualitativ und quantitativ verschiedene Röntgenenergie in der tuberkulösen Lunge hervorruft? Läßt sich die beginnende Tuberkulose in ihrer Entstehung und Weiterentwicklung durch Bestrahlung in irgendeiner Weise beeinflussen? Gelingt es wohl, neben einer biologischen Wirkung auf die Gewebszellen auch eine solche auf die Bakterien selbst zu erzielen? Welche Schlüsse lassen sich aus den gewonnenen Resultaten ziehen für eine am Menschen durchzuführende Therapie bezüglich einer auszubildenden Bestrahlungsmethode.

Über einen Teil unserer Untersuchungsergebnisse habe ich auf dem Internationalen Physiotherapiekongreß in Berlin berichtet und eine gemeinsam mit Dr. Bacmeister über diesen Gegenstand verfaßte Arbeit ist eben im Erscheinen begriffen. Ich werde deshalb nur das Wesentlichste unserer Untersuchungsergebnisse herausgreifen. Wir infizierten Kaninchen mit Tuberkelbazillenkulturen in die Ohrvene. Ein Teil der Tiere wurde sofort bestrahlt und zwar zunächst mit kleinen Dosen mittelharter Strahlen. Es wurde den Tieren im Laufe von drei Monaten bei zirka elf Stunden Bestrahlungszeit eine Gesamtoberflächenenergie von zirka 110 x (nach Kienböck) appliziert. Einzelheiten gehen aus Tabelle 1 hervor.

Tabelle 1.

Kaninchen Nr. 32	Bestrahlungszeit	Gemessene Röntgenenergie (nach Kienböck) des Tieres oberhalb	unterhalb	
Rechte Seite	2 Std. 55 Min.	28 x	9 x	Beginn der Bestrahlung unmittelbar nach Injektion.
Linke „	3 „ 20 „	30 x	8 x	Fokus-Hautabstand 28 cm.
Rücken	2 „ 21 „	27 x	6,5 x	Röhrenhärte 6—8 Benoist. Filter 3 mm Aluminium.
Brust	2 „ 30 „	24,5 x	6,5 x	Verhältnis der Flächenenergie oben : unten = 3,6 : 1.
Summe	10 Std. 56 Min.	109,5 x	30,0 x	

Der Erfolg war ein negativer, insofern die bestrahlten Tiere dieselben tuberkulösen Veränderungen aufwiesen, wie die nicht bestrahlten Kontrolltiere. Eine zweite Serie von frisch infizierten Tieren wurde sofort nach der Infektion nahezu täglich mit großen Dosen sehr harter Strahlen behandelt in der Weise, daß täglich 20—30 x Oberflächenenergie erreicht wurden bei einer Bestrahlungszeit von 30—40 Minuten. Die Bestrahlung erfolgte allseitig unter Anwendung eines 3 mm-Filters in einem Fokus-Hautabstand von 18—20 cm und wurde $2^1/_2$—$4^1/_2$ Wochen durchgeführt. Folgende beiden Tabellen geben einen Überblick über die Bestrahlungsmethode zweier Tiere (85 und 95).

Tabelle 2.

Kaninchen Nr. 85	Bestrahlungszeit	Gemessene Röntgenenergie (nach Kienböck) oberhalb des Tieres	unterhalb des Tieres	
Rechte Seite	1 Std. 55 Min.	60 x	12,5 x	Beginn der Bestrahlung 1 Tag nach Injektion.
Linke „	1 „ 40 „	93 x	23 x	Lebensdauer 3 Wochen. Fokus-Hautabstand 18—20 cm.
Brust	3 „ 25 „	120 x	26 x	Röhrenhärte 8—10 Benoist. Filter 3 mm Aluminium.
Rücken	4 „ — „	123 x	27 x	Verhältnis der Flächenenergie oben : unten = 4,5 : 1.
Summe	11 Std. — Min.	396 x	88,5 x	

Tabelle 3.

Kaninchen Nr. 95	Bestrahlungszeit	Gemessene Röntgenenergie (nach Kienböck) oberhalb des Tieres	unterhalb des Tieres	
Brust	4 Std. 45 Min.	149 x	30 x	Beginn der Bestrahlung 1 Tag nach Injektion.
Rücken	5 „ 20 „	144 x	27 x	Lebensdauer 4½ Wochen. Fokus-Hautabstand 18—20 cm.
Rechte Seite	3 „ 15 „	102 x	19 x	Röhrenhärte 8—10 Benoist. Filter: 3 mm Aluminium.
Linke „	2 „ 20 „	114 x	22 x	Verhältnis der Flächenenergie oben : unten = 5 : 1.
Summe	15 Std. 40 Min.	509 x	98 x	

In zahlreichen Schnitten, die durch die verschiedensten Lungenteile gelegt wurden, waren bei Tier 85 z. B. mikroskopisch nur ganz vereinzelt kleinste Herdchen zu finden, die aus Bindegewebe bestanden. Bei Tier 95, das etwas länger bestrahlt worden war, fanden sich ebenfalls vereinzelte fibröse Herdchen, die das typische Bild des fibrös umgewandelten Tuberkels darboten. Nekrosen und Entzündungserscheinungen waren nicht nachweisbar. Bei den Kontrolltieren dagegen fanden sich schon makroskopisch kleinste Tuberkel, die mikroskopisch sich als typische Tuberkel erwiesen mit Verkäsung im Zentrum und zellreicher Randzone. Es geht aus diesen Bildern einwandfrei hervor, daß es bei den bestrahlten Tieren wohl teilweise zur Bildung kleinster Tuberkeln kam, die aber frühzeitig fibrös umgewandelt wurden und im mikroskopischen Bilde überall die Neigung zur Abheilung zeigten, während bei den Kontrolltieren Zerfallserscheinungen und die Neigung zum Fortschreiten des Prozesses ohne weiteres erkennbar war. Unter dem Einfluß großer Einzeldosen harter Strahlen ist die Weiterentwicklung des tuberkulösen Prozesses verhindert worden, die entstandenen Tuberkeln waren zur Ausheilung gebracht worden. Maßgebend für den Grad des Ausheilungsvorganges war wohl die in der Zeiteinheit applizierte Röntgenenergie und die Qualität der Strahlung. Es wurden nun eine Anzahl von Tieren mit vollentwickelter Tuberkulose, die anfänglich nur mit kleinen

Tabelle 4.

Kaninchen Nr. 35	Bestrahlungszeit	Gemessene Röntgenenergie (nach Kienböck) oberhalb des Tieres	unterhalb des Tieres	
Rechte Seite	4 Std. — Min.	93 x	19 x	Beginn der Bestrahlung 4 Wochen nach Injektion.
Linke „	4 „ 10 „	79 x	21,5 x	Fokus-Hautabstand 20—22 cm.
Brust	3 „ 10 „	91 x	19,5 x	Röhrenhärte 8—10 Benoist. Filter 3 mm Aluminium.
Rücken	3 „ 30 „	89 x	18,5 x	Verhältnis der Flächenenergie oben : unten = 5 : 1.
Summe	14 Std. 50 Min.	352 x	78,5 x	

Dosen behandelt worden waren, täglich mit großen Dosen harter Strahlen behandelt. Die Bestrahlung hatte vier Wochen nach der Infektion begonnen, war drei Wochen mit kleinen und zirka fünf Wochen mit großen Dosen durchgeführt worden. Als Beispiel der Bestrahlungstechnik diene Tabelle 4.

Die Tiere wurden nach 12 Wochen gleichzeitig mit den Kontrolltieren getötet. Hier fanden sich ebenfalls ganz gewaltige Differenzen in den Lungen der bestrahlten Tiere gegenüber den nichtbestrahlten. Die Kontrolltiere zeigten überall größere und kleinere in Verkäsung begriffene Tuberkeln, in deren Umgebung ein zellreiches Granulationsgewebe lag, das überall auch in das normale Lungengewebe hineinwucherte. Bei den bestrahlten Tieren waren ebenfalls tuberkulöse Veränderungen nachweisbar, aber von ganz anderem Charakter. Die Nekrosen hatten hier viel geringere Ausdehnung und waren großenteils verkalkt. An Stelle des Granulationsgewebes fand sich überall ein breiter Wall von Bindegewebe, das die Zerfallsherde umschloß, sie gegen das gesunde Lungengewebe scharf abgrenzte und auch in die Zerfallsherde eindrang. Aus diesen histologischen Bildern geht hervor, daß tatsächlich eine ganz erhebliche Beeinflussung des tuberkulösen Prozesses durch die Röntgenstrahlen stattgefunden hat. Unter dem Einfluß der X-Strahlen ist das tuberkulöse Granulationsgewebe zerstört worden, an dessen Stelle ist eine lebhafte Bindegewebsentwicklung getreten. Bei allen Versuchen schien der Grad des Ausheilungsvorganges nicht nur mit der Qualität der angewandten Strahlung, sondern auch mit der in der Zeiteinheit auf das Gewebe einwirkende Röntgenenergie in engster Beziehung zu stehen.

Die durch das Tierexperiment gewonnenen Untersuchungsergebnisse berechtigten wohl zu dem Versuche einer therapeutischen Verwendung der Röntgenstrahlen auch bei der Lungentuberkulose des Menschen, wobei mir das große Krankenmaterial der medizinischen Universitätsklinik zur Verfügung stand. Im Laufe von nahezu 6 Monaten wurden 15 Kranke bestrahlt, wovon 4 im ersten, 7 im zweiten, 4 im dritten Stadium (nach Turban) sich befanden. Die Bestrahlung wurde unter sorgfältiger Kontrolle des Allgemeinbefindens, der Körpertemperatur, des Blutbildes, des physikalischen und röntgenologischen Lungenbefundes vorgenommen.

Ich beschränke mich hier auf eine kurze Skizzierung der Beobachtungen, über die an anderer Stelle demnächst ausführlich berichtet wird. Bestrahlt wurde stets mit hartem Licht und 3—4 mm Aluminiumfilter, in Fokushautabstand von 18—22 cm. Es wurden zunächst stets die erkrankten, dann auch die anderen Teile der Lungen mehrseitig eingestellt, wobei in erster Linie der physikalische und der Röntgenbefund ausschlaggebend waren. In einer Sitzung wurden gewöhnlich je 20—30 x an 1—2 Stellen appliziert. Die Behandlung erstreckte sich bei allen Fällen über viele Wochen hin, wobei allerdings vielfach Zwischenpausen von mehreren Tagen eingeschaltet werden mußten. Wie sich im einzelnen die Technik noch ausgestalten wird, ob sich für gewisse Fälle noch größere Energiemengen in der Zeiteinheit als zweckmäßig erweisen werden, kann auf Grund der vorliegenden Resultate nicht entschieden werden. Mehrfache Beobachtungen sprechen jedoch dafür, daß noch größere Einzeldosen von zu heftiger Allgemein- und Lokalreaktion gefolgt sind, die sicher eine Schädigung des Kranken in sich bergen. Vorsichtiges Abwägen der Dosierung erscheint mir dringend erforderlich, was ich an dieser Stelle besonders hervorheben möchte. Die Beeinflussung der Temperaturen gestaltete sich fast immer so, daß nach geringem Reaktionsanstieg stets ein Reaktionsabfall erfolgte. Dieser trat immer deutlicher in Erscheinung, so daß die mittleren Temperaturen langsam herabgingen und sich bei einigen Fällen dauernd auf die Norm einstellten. Der Hustenreiz wurde vielfach zunächst gesteigert, der Auswurf nahm zu, nach einer Reihe von Sitzungen gingen beide zurück und hörten bisweilen ganz auf. Parallel diesen Erscheinungen liefen auch die physikalischen nachweisbaren katarrhalischen Symptome, die in vielen Fällen zusehends abnahmen und fast vollkommen verschwanden. Das Verhalten des Blutbildes war bei den einzelnen Fällen nicht gleichmäßig. Ein deutliches Absinken der Leukozytenzahl schien jedoch nur durch Anwendung großer Energiemengen erreicht zu werden; besonders

deutlich war der Einfluß auf die Lymphozyten im Sinne einer Abnahme. Als unerwünschte Neben- und Folgeerscheinungen wurden zuweilen, aber nur bei Fällen zweiten und dritten Grades, allgemeine Ermüdung und zweimal nur Appetitverminderung beobachtet, Erscheinungen, die jedoch nach Aussetzen der Bestrahlung wieder ausblieben. Die Gesamtwirkung war jedenfalls bei 11 Fällen im ersten und zweiten Stadium eine durchaus günstige zu nennen, was aus den beschriebenen Beobachtungen ohne weiteres hervorgeht. Weniger günstig erwies sich der Einfluß bei Kranken dritten Grades mit starken Zerfallserscheinungen.

Die Zahl der Fälle und auch die Beobachtungszeit ist noch zu klein, um jetzt schon ein abschließendes Urteil zu fällen, doch berechtigen die bisherigen Beobachtungen mit Rücksicht auf die tierexperimentellen Ergebnisse wohl zu der Vorstellung, daß wir in den Röntgenstrahlen ein Mittel besitzen, die Ausheilung des tuberkulösen Prozesses wesentlich zu fördern.

Wenn ich die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen kurz zusammenfasse, so ist folgendes zu sagen:

1. Die hämatogen erzeugte Lungentuberkulose beim Kaninchen läßt sich durch Röntgenstrahlen beeinflussen, und zwar sowohl im Beginne der Entwicklung als auch im vollentwickelten Stadium.

2. Die Wirkung besteht bei geeignet dosierter harter Strahlung im wesentlichen in einer Zerstörung des tuberkulösen Proliferationsgewebes, an dessen Stelle dann durch den gesetzten Reiz eine Bindegewebsentwicklung tritt.

3. Die eben sich entwickelnde Tuberkulose wird durch früh einsetzende Heilungstendenz an der Ausbreitung verhindert oder auch unterdrückt. Es entstehen wohl Tuberkeln, die aber alsbald fibrös umgewandelt werden und zur Ausheilung neigen.

4. Bei der entwickelten Tuberkulose mit Zerfallserscheinungen und reichlichem Proliferationsgewebe an der Peripherie sehen wir eine Zerstörung dieser proliferierenden Zonen; an deren Stelle tritt reichlich Bindegewebe, das die Nekrosen umwächst, abschnürt und den tuberkulösen Prozeß gegenüber dem gesunden Gewebe scharf abgrenzt.

5. Eine direkte Beeinflussung der Tuberkelbazillen konnte bisher durch Impfversuch mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung sind im Gange.

6. Auf Grund der Untersuchungsergebnisse am Tierexperiment haben wir auch Bestrahlungen lungentuberkulöser Menschen vorgenommen, und zwar bei Kranken im ersten, zweiten und dritten Stadium (nach Turban).

7. Bei Kranken im ersten und zweiten Stadium (mit mäßigem Fieber und Auswurf) wurde bei vorsichtig abwägender Anwendung nicht zu kleiner Dosen harter Strahlen eine günstige Wirkung erzielt, die sich klinisch in langsamem Absinken der Temperatur, Abnahme von Husten und Auswurf und Besserung des Allgemeinbefindens dokumentierte.

8. Unsere bisherigen Untersuchungen an einem großen Tiermaterial und unsere Beobachtungen an einer, wenn auch nur kleinen Zahl (ca. 15) Kranker berechtigen zu der Auffassung, daß wir in den Röntgenstrahlen, qualitativ und quantitativ richtig angewandt, ein Mittel in der Hand haben, die Ausheilung der Lungentuberkulose zu fördern.

9. Analog den Röntgenstrahlen dürften auch andere Formen strahlender Energie, die Strahlung des Radiums und Mesothoriums, imstande sein, auf den tuberkulösen Prozeß im beschriebenen Sinne heilungsfördernd zu wirken. Auch Untersuchungen dieser Art sind im Gange; über sie wird später zu berichten sein.



Correspondenz[1]).

Der erste **italienische Kongreß für Radiologie** findet in Mailand am 12. und 13. Oktober statt. Mit dem Kongreß wird eine Ausstellung von Apparaten verbunden sein.

Bücherbesprechung.

Arthur Thost (Hamburg-Eppendorf): **Der normale und kranke Kehlkopf des Lebenden im Röntgenbild.** Ergänzungsband 31 der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen". Hamburg, Gräfe & Sillem, 1913. Preis 11 Mk.

Das laryngologische Gebiet gehörte bis vor kurzem zu den wenig vom röntgenologischen Fortschritt befruchteten. Thost hat an zahlreichen Patienten des Eppendorfer Krankenhauses Röntgenstudien gemacht und gibt unter Vorlage sehr guter Bilder die Erfahrungen bekannt, die er aus mehr als 600 Aufnahmen gewonnen hat; dieselben stellen in vielen Punkten eine wesentliche Bereicherung unseres diagnostischen Könnens dar; Röntgenbilder werden besonders da wertvoll, wo die gewöhnlichen Untersuchungsmethoden — mit Spiegel und Bronchoskop, versagen, wenn z. B. Hindernisse durch entzündliche Schwellungen, Tumoren, Narben gegeben sind dann natürlich bei Fremdkörpern.

Th. schildert das normale Röntgenbild der Larynxregion, die physiologische Verknöcherung, welche z. B. bei Berufssängern, ferner bei Luetikern verstärkt, bei Tuberkulösen vermindert auftritt. Bei ausgesprochener Larynxtuberkulose ist der röntgenologische Befund oft sehr ausgesprochen, für die Differentialdiagnose gelegentlich sogar ausschlaggebend; ferner liefern mehr oder weniger charakteristische Befunde die Lues, das Karzinom, gewisse gutartige Tumoren, chronischer Pemphigus; eine Perichondritis traumatica ist gut zu sehen, die Lage von Kanülen ist gut zu kontrollieren; auch die Gicht des Larynx hat ihre Merkmale. Bei manchen Kranken mit „nervösen" Halsbeschwerden fand sich überraschenderweise eine umschriebene arthritische Veränderung der Halswirbelsäule. Die diagnostische Ausbeute ist also zumal für den Laryngologen von Fach eine sehr reiche. Die angewandte Technik wird genau beschrieben; Verf. benutzt einen eigens konstruierten Aufnahmestuhl und die auf dem letzten Röntgenkongreß gezeigten silhouettenförmig zugeschnittenen Platten.

Therapeutisch hat Th. nicht viele Erfahrungen gesammelt. Bei einer Perichondritis tuberculosa externa mit Fistelbildung wurde Heilung, bei einigen bösartigen Tumoren wenigstens vorübergehend Besserung erzielt.

Das Buch mit seinen 8 N-P-G-Tafeln bildet eine erfreuliche Bereicherung des röntgenologischen Wissens und Könnens. R. Grashey (München).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

17. Internationaler Kongreß für Medizin in London, 6.—12. August 1913.

Referat erstattet
von
Dr. **Alban Köhler** in Wiesbaden.

Der Kongreß war von Anfang bis Ende vom besten Wetter begünstigt im Gegensatz zu dem an denselben Tagen äußerst schlechten Wetter auf dem Kontinent. Die ganze Organisation

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



des Kongresses kann als vorbildlich gelten, die äußere Aufmachung war im höchsten Grade eindrucksvoll, die Besichtigungen und Empfänge, die außerhalb des wissenschaftlichen Teiles veranstaltet wurden, waren derart lohnend, wie es eben nur in einer Stadt wie London und seiner Umgebung geboten werden kann. Besonders imposant war die große Eröffnungssitzung des Kongresses in der Albert-Halle, einem Rundbau mit mächtigen Dimensionen, der sonst zu Konzerten und Versammlungen dient und, laut Bädeker, 8000 Personen bequem fassen kann. Der Kongreß ist auch von mehr als 7000 Ärzten besucht gewesen. Zuerst nahm der Protektor des Kongresses, Prinz Arthur von Connaught, das Wort zu einer kurzen Ansprache, dann sprach der Minister Grey, sodann der Vorsitzende des Kongresses Barlow. Hierauf kamen in fast endloser Reihe die Vertreter der einzelnen Nationen, für Deutschland von Schjerning. (Während dieser und mehreren der nächsten Sitzungen marschierten um die Alberthalle im Gänsemarsch und langsamen Schritt etwa zwei Dutzend Stimmrechtsweiber mit mächtigen Plakaten auf Brustkasten und Rücken mit der Aufschrift: „Wie denken die Ärzte über die Torturen der Frauen?", dabei verteilten sie ihre Zeitungen. Am Nachmittag war ein großes Schutzmannsaufgebot hinter der Alberthalle aufgestellt, „to keep the women", wie mir ein englischer Kollege sagte. Übrigens hatten sich trotz strengster Kontrolle der Mitgliedskarten einige Stimmrechtsweiber zu der feierlichen Schlußsitzung Eintritt zu verschaffen gewußt und unterbrachen mehrfach die Feierlichkeit durch Protestrufe, worauf prompt immer die Verhaftung der betreffenden Schreierin erfolgte.)

Was die Besichtigungen und Empfänge anbetraf, so war naturgemäß jede auf eine mehr oder weniger große Anzahl von Teilnehmern beschränkt. So fand am Abend vor dem Kongreß ein von der Regierung gegebenes Abendessen im Hotel Cecil statt, am nächsten Tag eine Abendunterhaltung im Naturhistorischen Museum, am 9. eine solche im Königlichen Chirurgenkollegium, gleichzeitig eine solche in der Königlichen Medizinischen Gesellschaft, Glanzpunkte bildeten am 8. ein Empfang und Abendunterhaltung in der berühmten Guildhall durch den Lord-Mayor und am 9. eine Gartenpartie im Königlichen Schlosse zu Windsor. Am Sonntag, den 10., war die Sektion für Radiologie von der Elektrotherapeutischen Sektion (Vorsitzender Dr. Reginald Morton) zu einer Dampfbootfahrt auf der Themse bis nach Shepperton eingeladen. Am nächsten Tag war Ausflug nach Stratford on Avon, Shakespeares Geburtsort, (die Teilnehmer waren zu vier Fünfteln Deutsche); am letzten Tage des Kongresses fanden Ausflüge nach Oxford und Cambridge statt. Bevorzugtere Sterbliche sind außerdem laut Programm zu einem Ausflug nach Harrogate und nach Bath eingeladen worden. Eine Unmenge kleinerer Unterhaltungen wurde außerdem geboten, die aufzuzählen zu weit führen würde.

Die Radiologische Sektion vereinigte sich am 9. August zu einem Festmahl im weißen Saale des Hotels Metropole, das dank der Liebenswürdigkeit und Fürsorge des Vorsitzenden der Sektion, Herrn Mackenzie Davidson, einen glänzenden Verlauf nahm.

Wie aus den bisherigen Ausführungen bereits hervorgeht, bildete auf diesem Kongreß die Röntgenologie eine besondere Sektion, absolut gleich gestellt der Chirurgischen, der Anatomischen, der Pädiatrischen usw., sie wurde also — ganz wie sie es verdient — erfreulicherweise als vollberechtigte Disziplin anerkannt. — Die Mehrzahl der folgenden Referate sind Autoreferate oder Übersetzungen von solchen.

A. Béclère und H. Béclère-Paris: **Die Röntgentherapie der Leukämien.**

Im St. Antons-Hospital wurden seit 1904 im Ganzen 110 Leukämiker mit Röntgenstrahlen behandelt und hämatologisch beobachtet, es waren 12 lymphatische, 93 myeloide und 5 akute Leukämien. Die lymphatischen Fälle teilen die Autoren in drei Formen ein, 1. die ausschließlich ganglionäre, 2. die rein lienale und 3. die gemischte Form. In allen diesen Fällen hat die röntgentherapeutische Behandlung ein sofort ausgezeichnetes Resultat ergeben, bestehend in einem Rückgang bis fast zur Norm. Zuvorkommen müsse man den Rezidiven.



Einer dieser Kranken ist fünf Jahre lang beobachtet worden und dann an einer anderen Krankheit gestorben. Augenblicklich scheint es drei Kranken, die seit zwei Jahren beobachtet werden, sehr gut zu gehen. Sie werden trotzdem noch in großen Zwischenräumen belichtet, und der Blutbefund wiederholt kontrolliert. — Was die myeloide Form anbetrifft, so ist ein Typ besonders ins Auge zu fassen: der lienale Typ. In der Tat trifft man hier nur im Endstadium und in äußerst seltenen Fällen eine ganglionäre Phase an. Die Technik bestand lediglich in Bestrahlungen der Milz. Der Milzbezirk wird in Zonen von 8—10 cm-Seiten eingeteilt. Die Filtration geschieht seit rund drei Jahren durch 1 mm Aluminium. Die Bestrahlungen wurden von vorn, von der Seite und von hinten verabfolgt. Röhrenhärte 8—9 Benoist, pro Sitzung 4 H. alle drei Wochen auf dieselben Eingangsstellen. Das Resultat dieser Behandlung ist gewesen, daß die Autoren bisher keinen Fall von myeloider Leukämie angetroffen haben, der nicht sofort unter der Behandlung nach ein bis zwei Monaten erheblich gebessert hätte. Immer sind diese Patienten dem Rezidiv geweiht und jedesmal zeigte die Blutuntersuchung die Persistenz einiger Myelozyten. Die Autoren ziehen den Schluß, daß die Röntgentherapie bei der Leukämie eine wundervolle Behandlungsmethode ist, die ungehoffte Erfolge aufweist, aber daß es sich dabei nur um eine symptomatische, transitorische Medikation handelt. — Die Röntgentherapie bei akuter Leukämie scheint niemals die Affektion sicher beeinflußt zu haben. Die Autoren behandelten auch einige Fälle von aleukämischer Splenomegalie, doch verhalten sie sich mit ihrem Urteil über die Wirkung der Röntgenstrahlen in diesen Fällen noch sehr reserviert.

Diskussion: Menard-Paris fragt, ob bei der Behandlung oft Diarrhoen beobachtet worden sind, was vom Redner verneint wird.

Bergonié-Bordeaux spricht die Forderung aus, daß der, der Leukämien behandelt, zugleich vollkommener Röntgenolog und Hämatolog sein müsse.

Sodann wurde ein Vortrag verlesen: Belot-Paris: **Röntgentherapie des Basedow-Kropfes.**

Case-Battle Creek (N. A.): **Röntgenbeobachtung von Peristaltik und Antiperistaltik in Beziehung zur Funktion der Ileocoecalklappe.**

Redner hat in den letzten 13 Monaten bei 1500 Menschen den Darm mit Wismutmahlzeit untersucht. In über 60 Fällen wurden am Schirm deutliche peristaltische Wellen am Kolon gesehen. In 37 Fällen wurde Antiperistaltik beobachtet. Meist entstanden die antiperistaltischen Wellen im Colon transversum nahe der rechten Flexur, gegen das Coecum hin fortschreitend, gewöhnlich verschwindend an einer Stelle, die ungefähr der Einmündung des Ileum entsprach. Indessen wurde auch Antiperistaltik am Colon descendens beobachtet, besonders in Fällen von chronischer oder akuter Obstruktion. Seine Beobachtungen überzeugten den Redner von der Existenz eines tonischen Kontraktionsringes in der rechten Hälfte des Colon transversum. Die genaue Stelle dieses tonischen Ringes ändert sich mit dem Tonus des proximalen Kolons, aber gewöhnlich liegt er an einem Punkte nahe der Mitte der rechten Hälfte des Colon transversum. Case macht weiter auf ein früher von ihm beschriebenes Phänomen bei ernster Darmobstruktion aufmerksam, das er „exaggerated Antiperistalsis" nennt. In jedem Fall von Kolonkarzinom, den er beobachtete, war es deutlich festzustellen. Es kommt im ganzen Verlauf des Kolon vor. Es ist auch bei spastischer Obstipation und bei gutartiger Obstruktion des Darmes gesehen worden. — In jedem Falle von Ileosigmoidostomie, den C. untersuchte, fand er retrograde Peristaltik in der linken Hälfte des Kolons. Mächtige peristaltische Wellen (Holzknecht beschrieb zuerst zwei Fälle) wurden vom Redner in 37 Fällen beobachtet. Der Darminhalt verliert plötzlich seine haustrale Segmentation und geht in ein Ovoid über, großwurstförmige Gestalt mit abgerundeten Ecken. — Massage und mechanische Vibration wurde in einer Anzahl von Fällen sorgfältig studiert. Der unmittelbare Erfolg war ein Vertiefen der haustralen Kontraktion und zuweilen das Auftreten von antiperistaltischen Wellen. Daraus ist zu schließen, daß der



richtig erkannte günstige Einfluß von Massage und mechanischer Vibration auf die Darmmotilität indirekt durch Erhöhung des Tonus der Darmmuskulatur mehr als durch irgendeinen mechanischen Druck auf den Darminhalt bedingt ist. Um eine wirksame elektrische Anregung am Darm hervorzubringen, bedarf es einer bipolaren Elektrode. — Redner geht sodann auf die Funktion der Ileocoecalklappe ein, indem er glaubt, daß unsere augenblickliche Kenntnis der antiperistaltischen Funktion des Kolons vor allen eine genauere Erforschung der Schlußmechanismus der Ileocoecalklappe wünschenswert erscheinen läßt. Von den oben erwähnten 1500 Fällen wurde etwa 250 mal ungenügender Verschluß der Ileocoecalklappe gefunden, also Verhältnis 1 : 6. Diese große Verhältniszahl erklärt sich aus der Tatsache, daß die 1500 Fälle sämtlich gastro-intestinale Erkrankungen waren und daß deshalb eine Störung des Verschlusses der Ileocoecalklappe in einer relativ großen Menge von Fällen zu erwarten war. Redner betont, daß die alte Ansicht, daß Insuffizienz der Ileocoecalklappe Diarrhöe hervorbringe, irrtümlich ist, daß vielmehr das Gegenteil zutreffe. Unsere gegenwärtige Kenntnis der antiperistaltischen Phänomene des Kolons machen es leicht erklärlich, warum wir im Ileum Stasis und Obstipation eher finden als Hypermotilität, da ein Rückfließen vom Kolon ins Ileum von einer nicht schlußfähigen Ileocoecalklappe abhängt. — Obgleich allgemein anerkannt ist, daß Rektalernährung im großen und ganzen ungenügend ist, gibt es doch eine Reihe von Fällen, wo Rektalernährung erfolgreich ist, und Redner glaubt, daß das dort der Fall ist, wo die Ileocoecalklappe ungenügend schließt. — Eine Menge guter Projektionsbilder erläuterten das Gesagte. — (Diskussion vier Redner, deren Namen Referent unmöglich erfahren konnte.)

Holzknecht-Wien: **Der gegenwärtige Stand der Röntgenuntersuchung des Magens und Darmes.** (Referat.)

Die umfangreiche und gedrängte Darstellung ist zu kurzem Referate nicht geeignet. Als neu sei hervorgehoben: Das von Pal tierexperimentell als sehr wirksames, dabei sehr wenig toxisches Mittel zur Herabsetzung pathologischer Tonussteigerungen im Gebiet der platten Muskulatur erkannte Papaverin (hydrochloricum 0,02 — 0,08 intern und subkutan gleich wirkend) wurde von Holzknecht und Sgalitzer in die Technik der Magenuntersuchung eingeführt. Viel besser und handlicher als Ulcusdiät, Atropin, Wonesmotilität unterscheidet es bei pylorischer Motilitätsstörung zwischen Pylorospasums und Stenose. Gibt man eine Stunde vor der neuerlichen Motilitätsmahlzeit Papaverin in einem Glas Wasser, so ist die Ausbreitungszeit bei Stenose verlängert, bei Spasmus zur Norm verkürzt, bei Kombinationen wenig verkürzt. An Stelle der Riederschen Mahlzeit bedeutet das Gourevitsch-Getränk (Stärke-Milch-Aufschwemmung des Kontrastmittels), das nach Sgalitzer auch als Konserve gebraucht werden kann, eine wesentliche technische Verbesserung. Die Annehmlichkeit (Geschmackskorrektur zu Mandelmilch), die Bemessung nach dem Füllungseffekt, die gleichzeitige Beobachtung sind schon ein gewisser Gewinn. Der größte ist die Expeditivität. Wurde durch das Haudeksche Doppelmahlzeitverfahren, das sich inzwischen fast überall eingebürgert hat, die Magenuntersuchung eine einzeitige, so würden durch das Gourevitsch-Getränk die beiden früher durch das Einnehmen der Mahlzeit in 2 Akte zerfallende Untersuchung in einen vereinigt. Die drei Abschnitte: Feststellung der motorischen Verhältnisse der vor 6 Stunden verabreichten Mahlzeit, die Untersuchung mit Wismutwasser und mit Gourevitsch folgen einander kontinuierlich und die Magenuntersuchung kann so in wenigen Minuten vollendet sein. — Zur genauen Lagebestimmung druckempfindlicher Punkte (Ulcus, Appendix) haben Holzknecht und Singer eine dem Distinktor ähnliche Vorrichtung angegeben, die im Schutze des Schirmbleiglases betätigt wird, hinter dem Schirm aber, den sie mit sägeförmigem Arm angreift, die Druckpunkte mit sichtbarem knopfförmigen Ende aufzusuchen gestattet. — Schwarz hat für Darmuntersuchungen eine Normaldiät angegeben, weil die dem Patienten überlassene übrige Kostprobe motorische Differenzen hervorruft.

(Der Autor selbst war nicht anwesend, sein Referat wurde verlesen.)



Lester Leonard-Philadelphia: **Die Röntgenographie des Magens und Darmes.** (Referat.)

Es wird zunächst die Technik kurz besprochen, dann die Kontrastmahlzeit, die Kästleschen Kapseln, die Vorbereitung des Patienten, die Lage des Patienten während der Untersuchung, Röntgenoskopie und Röntgenographie, Anatomie des Magens, Änderungen der Lage und Größe, funktionelle Störungen des Magens, motorische Funktionen des Magens, Entleerungszeit, Störungen der Sekretion, pathologische Veränderungen in der Form und Lage des Magens, Ulcus, gutartiger und bösartiger Sanduhrmagen, sanduhrförmige Kontraktion, Karzinom, Frühdiagnose des Magenkarzinoms, Operationsindikationen. Dünndarm, Verlagerung des Duodenums nach Peritonitis der Umgebung, Ptosis des Jejunums und Ileums; Dickdarm, motorische Phänomene des Kolons, Dilatation und Ptosis des Dickdarmes. Es wird zusammengefaßt: Die Fortschritte in der Röntgenologie des Magens und des Darmes sind sehr große gewesen. Das Röntgenverfahren muß heutzutage jedem chirurgischen Eingriff am Magen oder Darm vorausgehen. Die Diagnostik der funktionellen Motilität, des perforierenden und penetranten Ulcera, des Sanduhrmagens, der malignen Tumoren sind von unbestreitbarem Wert für Interne und Chirurgen. Die Diagnose der Ptosen des Magens und Darmes ist ohne Hilfe des Röntgenverfahrens geradezu unmöglich. Das Studium der verschiedenen Formen der Obstipation und der Wirkung der Medikamente unter diesen Bedingungen ist von großem Werte, ebenso wie die Diagnostik der Erkrankungen des Dickdarmes unmöglich ist ohne die Genauigkeit, die das Röntgenverfahren geschaffen hat, indem es ihre Lokalisation und Ausdehnung bestimmt. (Der Autor war leider durch Krankheit am persönlichen Erscheinen verhindert, sein Referat wurde verlesen.)

Diskussion: Jordan-London zeigt Projektionsbilder von Magenulcus an der kleinen Kurvatur und Bilder vom Processus vermiformis.

Pirie-Dundee zeigt mehrere Fälle von Sanduhrmagen und Gallensteinen.

Pirie-Kanada legt das Bariumsulfat, um es von seinem schlechten Geschmacke zu befreien, in heißes Wasser.

Cole-New-York betont die Wichtigkeit der Untersuchung im Stehen und Liegen.

Arthur Hertz-London befürwortet eine Universalstandardmahlzeit für die Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktus, so daß die in verschiedenen Ländern erzielten Resultate sich vergleichen lassen. Auf seine Anregung hin hat sich in England ein Comité gebildet, um solch einen Standard zu schaffen. Der Beschluß dieses Comités soll die Basis für einen internationalen Standard bilden. — Ferner lenkt Redner die Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit der Erschlaffung (Relaxation) als einer noch wichtigeren Abnormität, als es der Spasmus des Kardia-, des Pylorus- und des Ileocoecalsphinkters ist; der sogenannte Kardiaspasmus, einige Fälle von Stasis gastrica und die Majorität von Stasis iliaca sind zurückzuführen auf Fehlen der normalen Relaxation des Sphinkters, wenn peristaltische Wellen ihn von oben erreichen. H. weist ferner auf die Notwendigkeit der Unterscheidung eines angefüllten Duodenums, wie es vorhanden ist, wenn sich der Magen bei Duodenalulkus und anderen Ursachen sehr schnell entleert, und eines infolge Obstruktion dilatierten Duodenums hin. Normalerweise ist das Duodenum niemals angefüllt und dementsprechend wurde es, wenn es mit einer ungebräuchlichen Quantität von Bariumchymus angefüllt war, irrtümlich als dilatiert diagnostiziert. — Endlich stimmt er Holzknecht darin zu, daß „Massenperistaltik" die normale Form von Kolonaktivität ist; er beobachtete sie oft am Ende der Mahlzeit; der Hauptreiz für ihr Auftreten scheint der Eintritt von Speise in den leeren Magen zu sein.

Pfahler-Philadelphia: **Die Behandlung der Rezidive und Metastasen des Brustkarzinoms.** (Referat.)

Der Bericht basierte auf einer Erfahrung von 15 ausgewählten Fällen, bei denen ausgedehnte Rezidive und Metastasen verschwanden und die Patienten frei davon blieben, der erste seither 11 Jahre, der letzte 1 Jahr. In keinem dieser Fälle kann die Diagnose Karzinom bestritten werden. Die Rezidive und Metastasen erstreckten sich bis in den Thoraxraum. Zur Unterstützung der Röntgenstrahlenwirkung gab der Redner Thyreoidextrakt, beginnend mit einem halben Grain dreimal am Tag, allmählich ansteigend bis anderthalb Grain dreimal am Tag. Diese Anordnung gründet sich auf die Theorie, daß die Thyreoidsekretion zurückzugehen pflegt zu der Lebenszeit, in der Karzinome aufzutreten pflegen, ferner auf die Tatsache, daß



Röntgenstrahlenbehandlung, die in der Nachbarschaft der Glandulathyreoidea verabfolgt wird, ebenfalls die Sekretion der G. thyreoidea zu vermindern pflegt. Die Röntgenbehandlung muß kunstgerecht durchgeführt und in deletärer Dosis verabfolgt werden, am besten mit Kreuzfeuermethode, sorgfältig gemessen und filtriert. Pfahler sagt 2., daß die Krankheit zuweilen selbst dann zum Verschwinden gebracht werden kann, wenn sie den größten Teil der Brust einnimmt, 1. daß die Anwendung der Röntgenstrahlen zuweilen kleine wie große karzinomatöse Stellen von Rezidiven und Karzinomen zum Verschwinden bringen kann; in einem Falle schien eine gewisse konstitutionelle Kondition hervorgebracht worden zu sein, die zu einem enorm schnellen Verschwinden auch solchen karzinomatösen Gewebes führte, das nicht direkt den Strahlen ausgesetzt worden war. Die Nebenbehandlung mit Thyreoidextrakt in kleinen Dosen scheint die Heilung gut zu unterstützen, indem sie eine geeignete Balancierung der Schilddrüsensekretion einhält. Die Affektionen sollten bei vollem Schutz der Haut so intensiv, als es die Umstände erlauben, behandelt werden.

Diskussion: Holland-Liverpool vertritt den Standpunkt, daß alle Fälle nach der Operation, ganz gleich, ob Rezidiv oder nicht, strahlentherapeutisch behandelt werden sollten; und daß diese Behandlung nur durch geübte Röntgenologen erfolgen sollte und nicht, wie leider so oft der Fall, von Anfängern und solchen, die keine praktische Erfahrung haben. Die Behandlung müsse lange Zeit fortgesetzt werden.

Saberton-Bournemouth glaubt, daß es von der größten Wichtigkeit ist, daß jeder Fall von maligner Erkrankung der Brust sobald als möglich nach der Operation der Wohltat einer kunstgerecht durchgeführten prophylaktischen Röntgenbehandlung teilhaftig wird. Er selbst ist persönlich davon überzeugt, daß also behandelte Fälle weniger leicht Rezidive bekommen als unbestrahlte. Seine Technik scheint ihm die besten Resultate zu geben. Die Antikathode der Röhre habe einen Hautabstand von $22^1/_2$ cm. Man gebrauche eine harte Röhre, entsprechend 20 cm parallel geschalteter Funkenstrecke, oder 8 Bauer, Sekundärstrombelastung 3 Milliampère. Massive Dosen von 7—8 H., gemessen unter dem Filter, müssen gegeben werden. Filter 1 mm Aluminium. Kreuzfeuerbestrahlung in so vielen Richtungen als möglich; nach 14 Tagen Wiederholung der Bestrahlung; so 3 Belichtungen; eine 2-Tour von 3 Belichtungen nach 3 Monaten, eine 3-Tour nach 6 Monaten.

Finzi-London: Bei metastatischen Karzinom ist Röntgenbehandlung anzuwenden außer wenn es sich um einen einzigen kleinen Rezidivknoten handelt. Gefilterte Radiumstrahlen sind die beste Behandlung für solch einen Knoten, aber Röntgenstrahlen müssen für den Rest der Brust verwandt werden. Die Technik des Redners ist folgende: 3 mm-Aluminiumfilter, Messung mit Sabourand-Noiré unter dem Filter. Alle 17—21 Tage je 6 bis 8 H. Kreuzfeuermethode. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Mediastinum gezollt. Gewarnt sei vor Spätschädigungen und ein Fall wird angeführt, wo, trotzdem ein Lymphadenom des Mediastinums unter der Behandlung verschwand, eine Verbrennung 6 Monate nach der Behandlung sich ausbildete.

Mackenzie Davidson-London weist darauf hin, daß die Radiotherapeuten einen großen Teil ihrer Erfolge den Physikern zu danken hätten, und doch beständen bezüglich des wirksamen Agens immer noch ungeklärte Momente. Ein in dieser Beziehung oft übersehener Punkt sei die Bedeutung der Strahlen, die von der Oberfläche der Glaswand der Röhre ausgehen. Die Oberfläche der Glaswand fluoresziert unter dem Primärstrom der Kathodenstrahlen, und sende eine große Quantität von Strahlen aus, die zwar sekundäre Strahlen, aber keineswegs von zu vernachlässigender Wirkung seien. Sekundäre Strahlen würden in erster Linie durch den Aufprall der primären Strahlen auf das Glas hervorgebracht, und es scheint ziemlich sicher, daß an der Oberfläche des Glases eine ziemlich komplizierte Strahlung statthat. Redner glaubt, daß die Verbrennungen und destruktiven Schädigungen der Haut zum größten Teil durch diese tückische Strahlung der Glaswandung angerichtet werden, unabhängig von der primären Röntgenstrahlung.

Außerdem sprachen noch in der Diskussion: Case-Battle-Creek, Lawrenson, Pfahler-Philadelphia.

Cole-New York: **Diagnose des Ulcus duodeni mit Hilfe von Serien-Röntgenographie.**

Auf die Wichtigkeit, die Gegenwart eines Ulcus duodeni zu erkennen, ist durch die Mitteilungen von Wier, Moynihan, Codman, Mayo und Mayo-Robson hingewiesen worden. Zum gleichen Zwecke sind seitens der Röntgenologen zwei verschiedene Methoden angewandt worden: Hemmeter, Holzknecht, Schwarz, Ashbury, Haudek, Strauß, Kreuzfuchs und Pfahler. Eine dieser Methoden geht nach einem Symptomenkomplex, die andere basiert auf der Annahme, daß Wismut auf der Oberfläche oder Kraterhöhlung eines Geschwürs haften

oder liegen bleibt, eine Theorie, die zu mancher falschen Diagnose geführt hat. Die Methode des Redners, auch angenommen von George-Boston, legt den Hauptwert auf die Erkennung permanenter und konstanter Deformität der „Haube des Magens“ mit Hilfe von mindestens 36 Serienröntgenogrammen in jedem Falle. Diese Befunde seien so konstant wie die Fingerabdrücke jemandes in Kitt, und beständen in Zähnung des Konturs der Haube oder narbiger Kontraktion um den Krater eines Ulkus. Der Umfang kann so klein sein, daß sie nur einen Zahn auf einer Seite der Haube zeigt oder so ausgedehnt, daß infolge zu großer Verzerrung der Schatten die Diagnose schwer ist. Die beutelförmige Verengerung des Lumens, wie sie von Moynihan und Codman beschrieben ist, ferner Hemmeters „Schußkanalkrater“ können alle vermittelst der Methode des Redners demonstriert werden. Alte geheilte Läsionen, wie sie Codman beobachtete, sind alle röntgenographisch sichtbar, wenn es auch zuweilen schwer ist, sie von aktivem Ulkus zu unterscheiden. Eine positive Differentialdiagnose zwischen Duodenalulkus und Gallenblaseninfektion ist nicht immer möglich außer mit Hilfe des Röntgenverfahrens. Unterscheidung dieser Bedingungen ist indessen mehr von wissenschaftlichen wie praktischen Werte, da in jedem Falle bei genügender Ausdehnung der Läsion mit Vorhandensein ernster Symptome ein operativer Eingriff indiziert ist. Adhäsionen bei Duodenalulkus können sich auf andere Regionen ausdehnen mit Symptomen, die auf das Kolon, Gallenblase oder Magen zu beziehen sind. Die Diagnose des Ulcus duodeni mit Hilfe von Serienröntgenogrammen ist ebenso sicher wie die Röntgendiagnose von Nieren- oder Uretersteinen. Die Bilder müssen einzeln und zusammengenommen studiert werden, und entweder eins aufs andere gepaßt oder kinematographisch reproduziert werden, wie es Redner zeigt. Weniger Serienaufnahmen zu machen als beschrieben, etwa nur zwei oder drei oder ein Dutzend müsse zweifellos zu Fehldiagnosen führen und die Methode diskreditieren.

H. Pirie-Montreal: **Veränderungen in der Erscheinung des normalen Magens im Röntgenbilde.**

Redner empfiehlt die antero-posteriore (postero-anteriore?! Ref.) Durchleuchtung im Stehen als die im allgemeinen vorteilhafteste. Sodann kommt die Position im Liegen als nächstwichtigste in Betracht. Andere Positionen wähle man nur bei besonderen Gelegenheiten. P. projiziert 36 normale Magenbilder und betont, daß nicht zwei sich gleichen. Im allgemeinen zeigen sie eine hakenförmige Gestalt, aber kein Bild kann als rein normales hingestellt werden. Er empfiehlt die Annahme eines „elastischen Standard“ für das Röntgenbild eines normalen Magens, und die Erkennung von Abnormitäten durch Vergleich mit einer großen Serie von normalen Magen, nicht mit einer einzigen normalen Standardform. Er fordert, immer den ganzen Gastrointestinaltrakt zu untersuchen und nicht nur den Magen allein. Als interessant zeigt er außerdem einen abnormen Appendix, der Bariumsulfat 43 Tage lang in sich behielt. Nach Entfernung dieses Wurmfortsatzes verschwanden die Magensymptome. Am Schluß wird der Rosenthalsche Film normaler Magenperistaltik vorgeführt.

Thurstan-Holland-Liverpool: **Statistik der Steinuntersuchungen der Nieren und Ureteren.**

Holland berichtete über 1707 Fälle und gab detaillierte Resultate und Statistik von Rezidiven aller seiner Befunde. Nieren- und Uretersteine 1603 Fälle, dabei wurden Steine in 402 Fällen gefunden, also in 1:4 Fällen; in 12 Fällen nur war ein diagnostischer Irrtum unterlaufen und in nur vier Fällen eine falsche Interpretation. Von 85 Fällen, die negativen Röntgenbefund zeigten, wurde auch bei der Operation kein einziger Stein gefunden.

Hugh Walsham-London: **Röntgendiagnostik der Brusterkrankungen.** (Referat.)

Der Redner gibt nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Erfolge der Forscher des Kontinents in bezug auf diesen Gegenstand einen kurzen historischen Überblick über die Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Diagnostik der Brusterkrankungen und drückt seine Genugtuung darüber aus, daß diese Strahlen jetzt endgültig ihren Platz unter den diagnostischen



Hilfsmitteln behaupten und äußert die Ansicht, daß keine Brust vollständig untersucht ist, wenn nicht auch die Röntgenuntersuchung angewendet worden ist. Er geht dann zu den Arten der Röntgenuntersuchung über, wobei er großes Gewicht auf die kurzen Expositionen legt, indem er sagt, daß gerade die kurzen und Momentaufnahmen unsere Methoden der Erkennung der Frühtuberkulose revolutioniert hätten. Er geht dann auf das Williams'sche Symptom ein, daß er für sehr wertvoll bei Tuberkulose hält; ferner auf die Verdunkelung der Lungenspitze als frühzeitiges Anzeigen unter Berücksichtigung dessen, daß es auch durch intrathorazische Thymus (Kienböcks Symptom) bedingt sein kann. Walsham diskutiert sodann die Frage, ob die X-Strahlen Lungentuberkulose früher als andere Mittel festzustellen erlauben und sagt, daß sie das ganz zweifellos in einigen Fällen täten; zur Frage der peribronchitischen Tuberkulose übergehend, sagt er, daß wenn solche einmal endgültig angenommen, es beinahe unsere Ansichten über Lungentuberkulose umstoßen würde.

Dann geht er auf die Erkrankungen des Herzens und der Aorta ein, besonders auch auf die Differentialdiagnose von Aneurysma und Mediastinaltumoren. Endlich kommt er auf die Ausmessung des Herzens mit dem Orthodiagraphen zu sprechen, er meint indessen, daß diese Methode durch die kurzzeitigen Teleaufnahmen überholt sei.

Wenckebach-Straßburg: **Die Röntgenographie des Brustkorbes** (Referat).

Redner behandelt das Thema nach folgenden Gesichtspunkten: Technisches. Röntgenbild der gesunden Lunge. Allgemeine pathologische Veränderungen der Lungen im Röntgenbilde (Emphysem, Luftgehalt der Lungen, Lungenvolumen, die Atembewegung, die Atelektase, partielle Atelektase, Blutgehalt der Lunge, Lungenödem). Spezielle Diagnostik der Lungenkrankheiten: Bronchitis, Bronchiektasie, Peribronchitis; die Lungenentzündungen (kruppöse Pneumonie, zentrale Infiltrationen, Bronchopneumonie, chronische nicht tuberkulöse Pneumonie, Lungenabszeß); die Lungentuberkulose (Allgemeines, Miliartuberkulose, Chalykosis, partielle miliare Lungentuberkulose, submiliare Tuberkulose, beginnende Lungentuberkulose, Anfang am Hilus, vorgeschrittene Tuberkulose, tuberkulöse, pneumonische Infiltrationen, Kavernen, Fehlen von Kaverneninhalt, geheilte Tuberkulose), die pleuritischen Prozesse (trockene, exsudative Pleuritis, abgekapselte Exudate, interlobäres Exudat, Empyem, pleuritische Verwachsungen, Schwarten, Pneumothorax, Flüssigkeitsspiegel), Tumoren der Lunge. — Eine große Anzahl Projektionsbilder erläutern treffend die Ausführungen. Diese Aufzählung aller Lungenkrankheiten, bei denen sich die Röntgenologie als von größtem Werte erwiesen hat, zeigt zur Genüge, daß diese Methode unschätzbare Dienste zu leisten vermag zur Erkennung normaler und pathologischer Zustände im Thorax, zu gleicher Zeit eine wertvolle Kontrolle unserer übrigen Untersuchungsmethoden darstellt, und bei weiterem systematischem Aufbau noch weit mehr für die Kenntnisse der Lungenkrankheiten verspricht.

Diskussion: Hirsch-New York weist darauf hin, daß bei irgendwelchen Meningealsymptomen die Röntgenuntersuchung der Brust uns oft darüber Aufschluß gibt, ob es sich um Tuberkulose oder eine andere Art der Infektion handelt. Tuberkulöse Meningitis kommt gewöhnlich bei Miliartuberkulose vor und entsprechend dem Ergriffensein der Meningen zeigen auch andere Organe die gleichen Krankheitsherde und so auch die Lungen. Ausgedehnte miliare Erkrankung kann in den Lungen bestehen ohne charakteristische oder klare physikalische Zeichen. Die Röntgenuntersuchung der Brust muß deshalb in denjenigen Fällen von besonderem Wert sein, wo keine Bazillen im Sputum gefunden werden und andere Untersuchungsbefunde ein zweifelhaftes Resultat ergeben. Feinste miliare Herde finden sich gewöhnlich in beiden Lungen und in einigen Fällen Konsolidationsherde. Letztere müssen sorgfältig von Alelektasiepartien unterschieden werden, die gewöhnlich auch in solchen Fällen außerdem vorhanden sind. Das wichtigste und charakteristischste Symptom ist indessen eine diffuse Trübung beider Lungenfelder, die Herde sind dabei scharf umschrieben. Die Untersuchung im schrägen Durchmesser sollte auch bei Verdacht auf Drüsentuberkulose gemacht werden.

Williams-Boston empfiehlt bei perikardialem Ergußverdacht die Durchleuchtung des Thorax im transversalem Durchmesser bei tiefer Inspiration; auf diese Weise könne man den hinteren unteren Rand des Pericards gut übersehen und wertvolle Aufschlüsse erhalten. — Viel sei über die Zeichen beginnender Tuberkulose diskutiert worden; sehr vereinfacht würde die Sache, wenn man definiere, was man eigent-

lich unter frühzeitiger Tuberkulose der Lungen verstände. Frühzeitige Tuberkulose sei der Zustand, bei dem noch keine deutlichen physikalischen Anzeichen vorhanden wären. Dann finden wir zuweilen im Röntgenbild Unterschiede zwischen den beiden Seiten des Thorax, das Herz nach der affizierten Seite hin verzogen, die Bewegung des Zwerchfells auf einer Seite verringert und eventuell einen leichten Schattenschleier, gewöhnlich über der Spitze der Lunge; gewichtig werden diese Anzeichen, wenn sie bei einer zweiten Untersuchung sich genau so wieder feststellen lassen. Ein Beispiel hierfür: Ein Patient Redners bot keine sicheren physikalischen Symptome. Die Krankengeschichte indessen und die Röntgenuntersuchung ließen bei ihm Lungentuberkulose annehmen. Sechs Monate später war der Röntgenbefund nicht so klar, beide Seiten waren jetzt affiziert und die Röntgensymptome waren auf beiden Seiten ähnlich, so daß die Möglichkeit des Vergleichs mit einer gesunden Lunge fehlte. Sputum im Verlauf der Krankheit nur einmal, mit positivem Tuberkelbefund. Der Patient erholte sich bald und es geht ihm gut. Seine Frau indessen, die allem Anschein nach ungewöhnlich gesund und stark war, bekam Tuberkulose und starb daran. Diese Frau führt uns die Wichtigkeit der vom Redner sogenannten „Precautionary X-Ray Examination" vor Augen. Ähnlich bei Diphtherie; da prüfen wir bakteriologisch alle anderen Mitglieder des Haushalts; so sollte es auch bei Tuberkulose sein. — Was das von Walsham angezogene gleichzeitige Vorkommen von Emphysem und Tuberkulose anbetrifft, so bestätigt es Williams voll und ganz. Er nahm bei jedem Falle scheinbar reinen Emphysems eine Röntgenuntersuchung auf Tuberkulose vor, die meist positiv ausfällt. Emphysem kann die Symptome der Lungentuberkulose maskieren. — Endlich empfiehlt Redner allgemein, daß man seine physikalischen Untersuchungen an Kranken zuletzt mit Röntgendurchleuchtung kontrolliere.

Finzi-London weist auf die großen Fortschritte in der Röntgendiagnostik der Thoraxeingeweide hin in den letzten fünf Jahren. Die Röntgenographie müsse als nur ein physikalisches Zeichen gelten, sie müsse mit den anderen physikalischen Zeichen zusammen beurteilt werden. Ein Verstärkungsschirm, selbst wenn er frei von Körnung, verdirbt ein Thoraxbild, da er die Einzelheiten verwischt, wie man leicht sehen kann, wenn man Knochen einmal mit, einmal ohne Verstärkungsschirm durchleuchtet. Thoraxbilder müssen mit kürzester Exposition hergestellt werden; die Röhre sei so weich als möglich, der Patient halte den Atem an. Man arbeite mit möglichst enger Blendenöffnung. Die Röntgenstereoskopie hat hauptsächlich Wert, wenn wir das Röntgenogramm Nichtfachröntgenologen demonstrieren wollen.

Köhler-Wiesbaden weist auf die im Röntgenogramme runden Tumoren der Lunge hin (wie der von Wenckebach zuletzt projizierte Fall). In den allermeisten Fällen handelt es sich bei mitten in der Lungenaufhellung gelegenen kreisrunden Tumoren um Dermoidzysten und Teratome. So stellte auch Redner bei einem solchen seiner Fälle die Diagnose auf Echinokokkusblase oder Dermoidzyste. Bald nach der Röntgenuntersuchung stellten sich beim Pat. jedoch Symptome des Gehirns ein und bei der bald darauf erfolgten Sektion des Patienten zeigte es sich, daß es sich um eine Karzinommetastase in der Lunge handelte. — Ferner warnt Redner vor Anwendung der Verstärkungsschirme bei Untersuchung von beginnender Lungenspitzentuberkulose und bei Verdacht auf Bronchialdrüsenerkrankung, wie überhaupt vor Anwendung der Verstärkungsschirme bei Lungenkrankheiten. Für diese Zwecke sind selbst die besten Verstärkungsschirme immer noch zu grob. So täuschte einmal bei einem Herzteleröntgenogramm eines Erwachsenen der Verstärkungsschirm zahlreiche Drüsenschatten am Hilus vor, während die zur Klärung dieses Punktes dann vorgenommene Röntgenuntersuchung ohne Verstärkungsschirm keinen Drüsenschatten erkennen ließ. Das an und für sich schon sehr schwer zu deutende Gewirr von Schatten am Hilus wird eben durch die Verstärkungsschirme ein wenig verwischt, so daß dann zuweilen runde oder ovale Schattenflecken entstehen können, die fälschlicherweise als Drüsenschatten gedeutet werden.

Haenisch-Hamburg warnt ebenfalls vor Anwendung der Verstärkungsschirme bei beginnenden Lungenaffektionen; wenn er auch manchmal den Verstärkungsschirm der Kürze der Exposition wegen anwende, so fertige er doch in jedem Falle auch ein Röntgenogramm ohne Verstärkungsschirm an, um sicher zu gehen.

Riddell-Glasgow projiziert einen Fall von Pneumo-Perikardium; schmaler dichter Schatten rings um die linke Herzhälfte herum, getrennt vom Herzen durch einen mehr als normal durchlässigen Zwischenraum. Der schmale dichte Schatten war verdicktes Perikard, zwischen ihm und dem Herzen war Luft.

Weiter sprachen noch in der Diskussion: A. Béclère-Paris, Howard Pirie, Orton-London, Bailey und Ledoux-Lebard.

Sydney Owen-London: **Wert der Röntgenographie in der Frühdiagnose der Lungentuberkulose, vom Standpunkt des Arztes.**

Redner berichtet zum größten Teil auf Grund eigener Erfahrungen. Eine Schule glaubt, daß die Röntgenographie die Diagnostik der Lungentuberkulose nur wenig fördert. Ihre Vertreter behaupten, daß man die gleichen Zeichen bei Bronchitis, Pneumonie, Silicosis usw. findet. Man sagt auch, daß die beschriebenen Veränderungen so häufig sind, daß unmöglich die Tuber-



kulose die einzige Ursache sein kann. Die andere Schule, zu welcher Redner gehört, glaubt, daß die systematisch angewandte Röntgenographie beträchtlich viel zur Frühdiagnostik der Tuberkulose beitragen kann. Sie erlaubt die Diagnose sogar in den Fällen, wo die Pulmonalläsion sehr klein ist und die physikalischen Zeichen sozusagen „ultraklinisch" sind und wo der Kranke, der seinen ernsten Zustand nicht begreift, nicht frühzeitig zum Arzt geht. — Diese Anfangsschwierigkeit wächst, wenn die Kranken nicht eher den Arzt konsultieren bis ein ernstes Symptom, z. B. die Hämoptyse, eintritt. In den günstigen Fällen, wo die Kranken rechtzeitig zum Arzt gekommen sind, deckt die systematische Anwendung der Strahlen käsige tumefizierte Drüsen auf und möglicherweise Schatten im Lungengewebe. Diejenigen, die glauben, daß die verkästen Drüsen die erste Periode des Befallenseins bei den Kranken bilden, deren Erkrankung anders nicht festzustellen ist, müssen auch den großen Wert solcher Fakta anerkennen. — Wenn man vorgeschrittene Tuberkulose, mit Bazillen im Sputum, systematisch untersucht, wird man finden, daß A) nachweisbare röntgenoskopische Veränderungen erscheinen, wo auch physikalische Zeichen existieren. B) Bei demselben Individuum und bei derselben Lunge und der der anderen Seite findet man röntgenoskopische Veränderungen, wo der fähigste Arzt keine physikalischen Anzeichen finden kann. C) Die zentralen Veränderungen herrschen vor. Reine Spitzendepots ohne zentrale Veränderungen sind Ausnahmen. Redner glaubt, daß die Röntgenographie der Röntgenoskopie vorzuziehen ist; er meint ferner, daß es schwer ist, die Frische der Läsion allein auf Grund des Röntgenogrammes zu beurteilen. Er gibt zu, daß diese Schwierigkeit auf den ersten Anblick ein großer Mißstand ist. — Während des Stadiums der Fibrosis ist es fast unmöglich, die an Tuberkulose gebunden fibröse Verwandlung von der anderen Ursprungs zu unterscheiden. Im Gegenteil, die Entdeckung einer kleinen zentralen Kaverne im Röntgenbild, die man während der physikalischen Untersuchung übersehen hat, braucht durchaus nicht für eine frische Läsion zu sprechen, wenn auch die physikalischen Zeichen an einer Spitze, die Symptome und der Allgemeinzustand für eine frische Läsion zu sprechen scheinen. Um alle die zu überzeugen, die skeptisch der Röntgenuntersuchung gegenüberstehen, hat Redner eine Anzahl von klinischen Tatsachen aneinandergereiht: An dem einen Ende der Serie finden sich die Fälle, bei denen man im Sputum mehr als einmal Tuberkelbazillen gefunden hat. Die Diagnose erscheint absolut sicher in dieser Klasse. In Klasse B. ist, obgleich man hier noch keine Bazillen gefunden hat, die Beweiskraft des Symptome usw. so groß zugunsten der Tuberkulose, daß man unmöglich falsch diagnostizieren kann. In dieser Klasse B. nun sind die Phänomene im Röntgenbild identisch mit jenen, die man bei Tuberkulose mit Bazillenbefund erhebt, oder unterscheiden sich nur wenig von ihnen. Am anderen Ende der Serie findet sich eine Klasse, wo die Symptome des schlechten Aussehens, die Tuberkulinreaktion, das beständige Fieber und das Röntgenogramm der einzige Beweis für die frühzeitige Tuberkulose sind. Hier sind die Veränderungen wieder dieselben wie bei den anderen Klassen. In Klasse A wurde die Diagnose der Lungentuberkulose mittels der Röntgenographie und einer unparteiischen Meinung bestätigt, in einem besonderen Falle ebenso wie 4 Monate vor Nachweis von Bazillen im Sputum und in einem anderen Falle ebenso 3 Monate vorher. In der Klasse A, wo die Bazillen sich nur einmal im Sputum fanden, war die Tuberkulinreaktion positiv. Was Klasse B anbetrifft, so gibt es hier auch bestätigende Beweise in einigen Fällen, wo die Tuberkulose ohne Zweifel in anderen Körperregionen vorhanden ist. Man muß beachten, daß eine mittlere Zahl der Fälle Beispiele von Kontakttuberkulose sind, da ein oder das andere Individuum derselben Familie von Tuberkulose ergriffen ist. — Um die erwähnte Beweiskraft zu beurteilen, dringt Redner energisch darauf, daß die Anwendung der Strahlen eine Ergänzungsuntersuchung (wohlverstanden nicht die einzige) der physikalischen Untersuchung bei der Frühdiagnostik der Lungentuberkulose da werde, wo der sorgfältige Arzt keine sofortige Diagnose vermittels der gewöhnlichen Untersuchungen Methoden stellen kann.

Diskussion: Riddell-Glasgow, Pancoast-Philadelphia, Morton-London.

Broca und Mahar-Paris: **Die Röntgenbehandlung der tuberkulösen Lokalkrankheiten.**

Seit ein und einem halben Jahr haben B. und M. mehr als 200 Fälle von Lokaltuberkulose verschiedenster Art im Hospital des Enfants Malades zu Paris mit Röntgen behandelt. Sie teilen die so in 146 Fällen erzielten Resultate mit, bei denen die Behandlung genügend lang appliziert werden konnte. Diese Resultate sind sehr günstig, wie es folgende Statistik zeigt: 1. Hauttuberkulose. Lupus, Ulcus tuberculosum der Haut durch direkte Inokulation, exulzerierte Gummata tuberculosa der Haut oder des Unterhautzellgewebes, Tuberculosis verrucosa cutis usw. 26 Fälle. — 18mal völlige Heilung, 8mal sehr große Besserung. 2. Exulzerierte und fungöse Sehnenscheidenentzündung. 7 Fälle. — 6mal Heilung, 1mal Besserung. 3. Lymphdrüsentuberkulose, in den meisten Fällen kompliziert durch Exulzeration, Fisteln usw. 79 Fälle. — 36mal absolute Heilung, 24mal bedeutende Besserung, 19 sich noch unter Behandlung befindende gebesserte Fälle. 4. Tuberkulöse Knochen- und Knochengelenkentzündungen. 21 Fälle von Spina ventosa. 7mal völlige Heilung, 11mal bedeutende Besserung, 3mal keine Beeinflussung. 14 Fälle von Kniegelenktuberkulose, meistens schwere Fälle. 5mal Heilung, 8mal Besserung, 1mal keine Beeinflussung. Alle diese Resultate sind großenteils der Radiotherapie zuzuschreiben. Als Nebenbehandlung beschränkten sich Broca und Mahar darauf, Eiterungen mit der Nadel zu entleeren, größere tuberkulöse Abszesse aufzuschneiden und auszukratzen und abgestoßene Knochenstücke wegzunehmen. In der Mehrzahl der Fälle wandten B. und M. schwache Dosen von X-Strahlen an in Intervallen von gewöhnlich 10—15 Tagen. Sie benutzten dieselben wegen der Reizung, welche sie bewirken. Hohe und zu oft wiederholte Dosen sind zu vermeiden, da sie den Reparationsvorgängen schaden. Bei Lymphdrüsentuberkulose im Gegenteil geben sie starken Dosen von Anfang an den Vorzug und filtrieren die Strahlen durch verschiedene Dicke Aluminiumplatten, je nach der Tiefe der erkrankten Drüsen. Bei oberflächlicher ulzerierter Tuberkulose hingegen ziehen sie nichtfiltrierte Strahlen vor. Während oder nach der Behandlung haben B. und M. niemals eine Ausbreitung des Übels oder eine Generalisation der Tuberkulose beobachtet. Sie haben im Gegenteil eine mit der Besserung des lokalen Übels einherschreitende, manchmal sehr beträchtliche Besserung des Allgemeinbefindens bemerkt. Die Behandlung soll auf zwei Wegen wirken: 1. durch Zerstörung der Lymphzellen und der in tätiger Proliferation begriffenen, das Tuberkulom bildenden Zellen, wodurch die Verstopfung der Lymphräume und der Blutgefäße vermindert wird. 2. Durch die Reizung der Zellen der nachbarlichen gesunden Gewebe, wodurch die Heilungs- und Vernarbungsvorgänge gefördert werden. Broca und Mahar sehen die Radiotherapie als eine ausgezeichnete Behandlungsmethode der Lokaltuberkulose an, da sie gefahrlos, leicht anwendbar und schmerzlos ist und ihre Resultate beständig sind. Bei Haut- und Lymphdrüsentuberkulose kann sie ganz allein rasche Heilung mit schöner Vernarbung herbeiführen. Bei Knochentuberkulose ist sie ein schätzenwertes Hilfsmittel für die operative Behandlung.

Diskussion: Albert-Weil-Paris, Howard Pirie-Montreal, d'Oelsnitz-Nizza.

Küpferle-Freiburg i. B.: **Experimentelle Studien zur Röntgenbehandlung der Lungentuberkulose.**

K. berichtet über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf experimentelle Lungentuberkulose an Kaninchen auf Grund histologischer Untersuchungen. Die Röntgenstrahlen wurden im Anschluß an die Experimente auch therapeutisch bei lungentuberkulösen Menschen angewandt. K. faßt seine Untersuchungsergebnisse und Beobachtungen wie folgt zusammen: 1. Die hämatogen erzeugte Lungentuberkulose beim Kaninchen läßt sich durch Röntgenstrahlen beeinflussen und zwar sowohl im Beginne der Entwicklung als auch im vollentwickelten Stadium. 2. Die Wirkung besteht bei geeignet dosierter harter Strahlung im wesentlichen in einer Zerstörung des tuberkulösen Proliferationsgewebes, an dessen Stelle dann durch den gesetzten Reiz eine Bindegewebsentwicklung tritt. 3. Die eben sich entwickelnde Tuberkulose wird



durch früh einsetzende Heilungstendenz an der Ausbreitung verhindert oder auch unterdrückt. Es entstehen wohl Tuberkeln, die aber alsbald fibrös umgewandelt werden und zur Ausheilung neigen. 4. Bei der entwickelten Tuberkulose mit Zerfallserscheinungen und reichlichem Proliferationsgewebe an der Peripherie sehen wir eine Zerstörung dieser proliferierenden Zonen; an deren Stelle tritt reichlich Bindegewebe, das die Nekrosen umwächst, abschnürt und den tuberkulösen Prozeß gegenüber dem gesunden Gewebe scharf abgrenzt. 5. Eine direkte Beeinflussung der Tuberkelbazillen konnte bisher durch Impfversuch mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung sind im Gange. 6. Auf Grund der Untersuchungsergebnisse am Tierexperiment haben wir auch Bestrahlungen lungentuberkulöser Menschen vorgenommen und zwar bei Kranken im ersten, zweiten und dritten Stadium (nach Turban). 7. Bei Kranken im ersten und zweiten Stadium (mit mäßigem Fieber und Auswurf) wurde bei vorsichtig abwägender Anwendung nicht zu kleiner Dosen harter Strahlen eine günstige Wirkung erzielt, die sich klinisch im langsamen Absinken der Temperatur, Abnahme von Husten und Auswurf und Besserung des Allgemeinbefindens dokumentierte. 8. Unsere bisherigen Untersuchungen an einem großen Tiermaterial und unsere Beobachtungen an einer, wenn auch nur kleinen Zahl (zirka 15) Kranken berechtigen zu der Auffassung, daß wir in den Röntgenstrahlen, qualitativ und quantitativ richtig angewandt, ein Mittel in der Hand haben, die Ausheilung der Lungentuberkulose zu fördern. 9. Analog der Röntgenstrahlen dürften auch andere Formen strahlender Energie, die Strahlung des Radiums und Mesothoriums, imstande sein, auf den tuberkulösen Prozeß in beschriebenem Sinne heilungfördernd zu wirken. Auch Untersuchungen dieser Art sind im Gange; über sie wird später zu berichten sein.

Tixier-Mentone: **Heliotherapie kombiniert mit Radiotherapie bei der Behandlung bazillärer chronischer Drüsenschwellungen im Beginn.**

Drüsen, die in Vereiterung begriffen sind, öffnen ihre Pforten sekundären Infektionen, großen gewichtigen Faktoren bei den äußeren Tuberkulosen. Die lokale und besonders die allgemeine Heliotherapie verhindert in sehr vielen Fällen die Bildung von Eiter. Die Heliotherapie, kombiniert mit Radiumtherapie, vollenden die Resorption und zwei bis drei Monate genügen, um renitente oder weiche Adenitiden zu heilen. Die Sonne übt außerdem eine beruhigende Wirkung auf die diffusen Schmerzen dieser Kranken aus. Die Heliotherapie muß indessen, um wirksam zu sein, von hinreichend langer Dauer sein und fast täglich erneuert werden. Diese Bedingungen treffen an der Riviera zu, wo Statistiken über 50 Jahre für Mentone pro Monat einen Mittelwert von 22—23 Tagen ergibt, an welchen die Sonne mehr als die Hälfte des Tages sichtbar bleibt. Im Winter und Frühjahr verfügt man im Durch-Durchschnitt an zwei Tagen von drei Tagen über 5—12 Stunden Sonne. Zum Vergleich mit schweizerischen Stationen findet man in Mentone im März, April und Mai die gleiche Anzahl leicht bedeckter (14) und bewölkter Tage (18), aber man hat in Mentone 42 Tage Sonne anstatt 32, und nur 17 Regentage anstatt 27. Andererseits kann man, dank der mittleren Temperatur, die (vom November bis Mai) von 10—18 Grad wechselt, das warme Sonnenbad anstelle des kalten Bades der Höhenkuren genießen. Man benutzt so den wärme- und lichtreichen Teil des Spektrums, der wahrscneinlich für die Therapie der wichtigste ist. Redner faßt zum Schluß zusammen: Die Vereinigung der Heliotherapie und Radiotherapie empfiehlt sich bei allen Anfangsformen der Adenitiden, und ist ganz besonders indiziert bei den erweichenden, zur Suppuration neigenden Form, denn sie erlaubt die Repression des Eiters und gibt die Möglichkeit, auf das Messer verzichten zu können.

d'Oelsnitz und Paschetta-Nizza: **Wert der Röntgenuntersuchung des kindlichen Thorax für die Diagnose der Lungenerkrankungen.**

Die Autoren kommen zu folgenden Schlüssen: Die bei den Erkrankungen der Atmungsorgane der Kinder systematisch durchgeführte Röntgenuntersuchung bringt dem Kliniker eine



kostbare und nützliche Hilfe. Sie erübrigt nicht die anderen Untersuchungsmethoden, über die wir verfügen, häufig sogar sind die Ergebnisse letzterer unerläßlich zur richtigen Deutung des Röntgenbildes; nichtsdestoweniger bildet sie für den Pädiater ein Hilfsmittel allerersten Ranges, das er heute nicht mehr missen kann. — Die Röntgenuntersuchung ermöglicht zuweilen erst die richtige Diagnose überhaupt, oft stellt sie die Diagnose richtig, immer verfeinert und vervollständigt sie dieselbe; sie läßt uns die Prognose sicherer stellen, weil sie uns die Ausdehnung, den Grad der Läsion ausgezeichnet erkennen und ihren Verlauf verfolgen läßt. Endlich ist die Röntgenuntersuchung in einer großen Anzahl von Fällen der wertvollste und sicherste Führer bei Verordnung und Durchführung der Behandlung.

A. Köhler-Wiesbaden spricht unter Projektion entsprechender Bilder über **Röntgendiagnostik der Nierentuberkulose.**

Das Röntgenbild ergab in seinem Falle einen ungemein eindeutigen Befund, insofern die unteren zwei Drittel der betreffenden Niere einen homogenen, ungemein kräftigen Schatten ergaben. Man sah die Niere so kontrastreich von der Umgebung sich abheben, wie sonst einen wismutgefüllten Magen oder Darmteil. Die Verkalkungen, die den Schatten werfen, dürften aber nur in der Rindenschicht abgelagert sein, analog dem autoptischen Befunde der andersseitigen, operativ entfernten Niere. Der Fall war noch dadurch interessant, daß auf der anderen Seite, auf welcher die Niere exstirpiert war, oberhalb der Stelle der Exstirpation eine zweite kleine Niere nachgewiesen wurde, die ebenfalls einen fast metalldichten Schatten warf.

Potocki, Delherm und Laquerrière-Paris: **Die Röntgenographie des Fötus in utero.**

Die Schwierigkeiten entstehen durch den großen Dickendurchmesser der mütterlichen Gewebe und die geringe Schattendichte der Knochen des Fötus, sie können aber mit einer Röhre mittleren Härtegrades überwunden werden, z. B. mit einer Röhre, die ein gutes Bild der Lendenwirbelsäule hervorbringt. Eine andere Schwierigkeit sind Bewegungen am Objekt, das röntgenographiert werden soll: Willkürliche und Respirationsbewegungen der Mutter, Gefäßpulsationen und Kontraktionen des Uterus, endlich Bewegungen des Fötus selbst. Es ist notwendig, die Mutter in einer bequemen Position zu immobilisieren (Rückenlage, Röhre unter dem Tisch, Platte am Bauche durch Klemmen fixiert), ferner kürzeste Expositionen zu machen mit Hilfe des Verstärkungsschirmes. Bei guter Immobilisation der Patientin kann man, wie Aubourg gezeigt hat, wenigstens in gewissen Fällen gute Bilder mit einigen Milliampère erhalten, aber die Resultate werden bedeutend besser, wenn man 30—60 Milliampère durch die Röhre schicken kann und zirka $^1/_5$ Sekunde exponiert. Wenn das Abdomen einen größeren Durchmesser als 35 cm hat, gelingt die Darstellung des Fötus zuweilen nur unvollständig. Zuweilen gelang ein Bild schon bei $5\,^1/_2$ Monat, einmal sogar bei $4\,^1/_2$ Monat Schwangerschaft. — Die Autoren empfehlen, den Frauen, wie für die Röntgenuntersuchung der Nieren, ein Purgativum oder ein reinigendes Klysma zu geben. Sie zeigen eine Reihe Bilder von Schwangerschaft verschiedenen Alters, Zwillingsschwangerschaft, richtige und falsche Kindslagen usw.

Abbé-New York: **Radium bei malignen Erkrankungen.**

Indem A. das wachsende Interesse und die eminente Wichtigkeit des Gegenstandes anerkennt, zeigt er, daß — während allseitig feststeht, daß die große Mehrzahl von oberflächlichen und einigen inneren Karzinomen durch Radium geheilt werden können, — dennoch Mißerfolge unterlaufen, die der Erklärung bedürfen. Diese Erklärung fand er im Pflanzenexperiment; er zeigte gute photographische Bilder des Pflanzenwachstums, um zu beweisen, daß dicht anliegende Anwendung des Radiums lebenzerstörend wirkt, aber innerhalb einer Anordnung von einem halben zu einem ganzen und anderthalb Zoll Entfernung die Radiumstrahlen anregend, stimulierend auf das Wachstum wirken, während jenseits dieser Entfernung die Strahlen, die sogenannten Gammastrahlen, alle erfolgreich bezüglich Wachstumsbehinderung



sind. Diese Strahlen sind es, die allein wirksam bei malignen Tumoren sind. Von französischer Seite ist bewiesen worden, daß schwere Bleiplatten die schädlichen Strahlen ausschalten und die nützlichen Gammastrahlen passieren lassen, die die malignen Tumoren zerstören. Aber durch den neuen Plan der „Fernbestrahlung“ ohne Bleifilter erhält man dieselben oder bessere Resultate in einem Viertel der Zeit oder weniger, indem also das Radium in anderthalb Zoll Entfernung angebracht wird, wodurch unerwünschte Strahlen ausgeschlossen werden. Er zeigt viele Photographien von Wundern, bewirkt mit Radium; zahlreiche Fälle von Tumoren der Stimmbänder, die Singen und Sprechen hinderten und die Atmung beengten, geheilt durch eine einzige starke Anwendung von dreißig Minuten. Die Tumoren verschwanden innerhalb acht Wochen. Eine bemerkenswerte Illustration bot ein Mann, auf dessen kahlem Kopf viele maligne Tumoren seit acht Monaten entstanden waren. Eine Radiumanwendung auf Distanz bewirkte vollständiges Verschwinden der Tumoren innerhalb zwölf Tagen. Ferner wurden Fälle von malignen destruktiven Knochentumoren gezeigt, geheilt durch Einlegen des Radiumpräparates in dieselben —, mit Wiederherstellung des Knochens. Dauererfolg jetzt neun Jahre.

R. Kienböck-Wien: **Radiotherapie der bösartigen Erkrankungen.**

Das Ziel einer idealen Bestrahlungsmethode ist es, daß die pathologischen Zellen zum Verschwinden gebracht werden, ohne daß das benachbarte gesunde Gewebe und der übrige Organismus geschädigt werden. Dieses Ziel wird durch die Röntgenstrahlen und andere ähnliche Strahlen bei gewissen Arten von Tumoren erreicht, und zwar dank der größeren Radiosensibilität der pathologischen Zellen (elektive Wirkung). — Die Röntgen- und Radiumstrahlen können die bösartigsten Tumoren beseitigen, selbst sehr große Tumoren, wenn sie sehr radiosensibel sind. Es sind bereits unzählige Fälle von Dauerheilung bekannt. Schwindet ein Tumor, namentlich ein Sarkom, sehr rasch durch die Bestrahlung, so scheint er auch meist nicht mehr zu rezidivieren. — Sind bei einer Geschwulst für den chirurgischen Eingriff und für die Radiotherapie dieselben Chancen vorhanden, so ist aus humanitären Gründen die Strahlenbehandlung der Operation vorzuziehen. Die Chancen der Dauerheilung nach der Operation sind beim Karzinom nicht allzu groß, selbst wenn der Tumor zunächst operabel erscheint. Czerny hat erst vor einigen Tagen gesagt, daß etwa drei Viertel der operierten Fälle von Karzinom Rezidive zeigen. — Es kommt bei vielen Fällen auf die Art der radiotherapeutischen Technik an. Die besten Fortschritte sind durch die Arbeiten von Perthes, Dessauer und ihre Nachfolger gemacht worden; namentlich ist die Filtration der Röntgenstrahlen mit dickem Aluminium bei Fällen von geringer Röntgenempfindlichkeit und größerer Tiefenlage bzw. Tiefenausdehnung der Geschwulst von Bedeutung. Ein weiterer großer Fortschritt ist durch das Adrenalinverfahren von Reicher und Lenz (mit Anämisierung und Unempfindlichmachung der Haut) gegeben. — In der letzten Zeit wurde oft davon gesprochen, daß die Röntgenstrahlen bei bösartigen Geschwülsten auch schaden können, von manchen Autoren werden sogar die Begriffe „kleine Röntgenlichtdose“ und „Reizdose“ einander gleichgesetzt. In Wirklichkeit wird aber bei richtiger Technik nur ein sehr kleiner Teil der Fälle von bösartigen Tumoren durch die Strahlen ungünstig beeinflußt. Es dürfte hier der Grund nicht in einem Wachstumsreiz (Stimulation) auf die Geschwulstzellen durch die Strahlen liegen, sondern im Vorhandensein einer akut entzündlichen Infiltration des Gewebes in der Umgebung der Geschwulstzellen; der entzündete Boden, auf welchem die Geschwulst sitzt, gerät durch die Bestrahlung in noch stärkere Entzündung, er wird also minder widerstandsfähig und der Tumor kann rascher wachsen. Redner erhebt energisch Protest gegen die Meinung, daß bei den Geschwülsten kleine Dosen durchweg oder vorwiegend „Reizdosen“ seien; wenn kleine Dosen wirklich sollten reizen können, so würden es höchstens nur eng umschriebene Dosen an zirkumskripten Stellen sein und praktisch gans ohne Bedeutung bleiben. — Fast alle Mittel, welche für die bösartigen Geschwülste als Ersatz oder Beihilfe der Operation angegeben werden, wurden sehr bald wieder verlassen; die Röntgen- und Radium-



strahlen aber haben dank ihrer hervorragenden Wirksamkeit ein besseres Schicksal erlebt. Dabei wird die Technik und die Indikationsstellung der Radiotherapie immer mehr vervollkommnet; die Anwendung der Strahlen nimmt daher in der Praxis trotz so mancher äußerer Kämpfe immer mehr zu.

Diskussion. Clendinnen-Melbourne: Ich stimme ganz Dr. Abbé zu was das Verhalten der Strahlung durch die Luft anbetrifft. Ich gebrauche bei kleinen Stellen Watterollen, bedeckt mit Guttapercha, letzteres der Sauberkeit halber, da es nach Gebrauch weggeworfen werden kann. Ich habe gefunden, daß Radium unzweifelhaft das Beste gegen Röntgendermatitis ist, nachdem ich es auch vorübergehend gegen Dermatitis solaris (senile Keratose) angewandt habe. Ich habe es 1907 zur Behandlung der Röntgenstrahlendermatitis meiner eigenen Hände angewandt, und zwar mit großem Erfolg. Eine befriedigende Erklärung der Wirkung des Radiums steht noch aus. Ich las von den Experimenten von Exner, Neuberg, Schwarz, Werner und anderen. Meine (natürlich rein theoretische) Hypothese ist die, daß Radium eine lokale Leukozytose anregt infolge thermo-chemotaktischen Einflusses auf die bestrahlte Stelle. Wenn diese Leukozytose bis zum Exzeß getrieben würde, würde Nekrose entstehen, aber wenn sie bis zum richtigen Grade gebracht wird, dann tritt phagozytische Wirkung ein und der normale Gewebszustand stellt sich wieder her. Es folgen Projektionen von Fällen vor und nach Radiumbehandlung: Epitheliom der Lippe (mehrere Fälle), des Ohrläppchens, der Nase, des Backens (mehrere Fälle), Frühlingskatarrh des oberen Augenlides, Ulcus rodens der Nase, der Augenlider, des Mundwinkels und der Schläfengegend; Adenoma sebaceos. der Nase, das epitheliomatös geworden war, einen Fall von Pannus, der Blindheit verursacht hatte — Wiederkehr der Sehkraft nach Behandlung; Rezidiv eines Thelioms (nach der Operation), entfernt durch Radium; senile Keratose, die epitheliomatös geworden war, entfernt durch Radium; und viele andere, im ganzen 70 Fälle.

Finzi-London glaubt, daß die Wirkungen gefilterter Strahlungen andere sind als die ungefilterter. So reagierte Lupus erythemasosus sehr schlecht auf ungefilterte, sehr gut auf gefilterte Strahlen. Bei Radiumbehandlung erhalte er die besten Resultate bei Gebrauch von Metallfiltern, dann würden durch Ausschaltung aller α- und β-Strahlen die Resultate noch vervollkommnet. Dann wandte er sich der Frage zu, ob Röntgenstrahlen oder Radiumstrahlen vorzuziehen seien; er ziehe, wo nur irgend möglich, Radium vor; nur wo die Ausdehnung der erkrankten Partie eine sehr große sei, wie bei Metastasen von Brustkrebs, verwende er lieber Röntgenstrahlen, da es damit leichter sei, eine genügend große Dosis Strahlen zu verabfolgen. Er und manche andere haben Fälle behandelt, wo die Röntgenstrahlen versagten und die Radiumbehandlung erfolgreich war, aber niemals umgekehrt, obgleich er von solchen Fällen durch Berichte anderer weiß. — Außerdem sprachen Lyster-London, A. Béclère-Paris und Mackenzie-Davidson-London.

Albers-Schönberg-Hamburg: **Gynäkologische Röntgentherapie der Myome** (Referat).

In den einleitenden Worten weist Vortragender auf das Problem der therapeutischen Verwertbarkeit der charakteristischen Sekundärstrahlen hin. Durch geeignete Versuchsanordnungen können die Experimente des Vortragenden ergänzt und ausgebaut werden mit dem Endzweck eine biologische Skala der charakteristischen Sekundärstrahlen der verschiedenen Metalle aufzustellen. Da es nicht ausgeschlossen ist, daß auch bei der Mesothoriumtherapie den Sekundärstrahlen eine große Bedeutung zukommt, da es ferner durchaus im Gebiet des Erreichbaren liegen wird, mittels Röntgenstrahlen erheblichere Sekundärstrahlenwirkungen als bisher zu erzielen, so ist für die Röntgentherapie vielleicht auf diesem Wege die Möglichkeit gegeben, die an die Mesothoriumtherapie verlorene Position zurückgewinnen.

Foveau de Courmelles-Paris: **Röntgen- und Radiumtherapie in der Gynäkologie.**

Die ersten therapeutischen Röntgenbestrahlungen bei Uterusfibromen datieren laut Mitteilung des Instituts de France von Foveau de Courmelles, 11. Januar 1904, 27. November 1905 und 23. Februar 1907. Die Schrumpfung der Fibrome, das Nachlassen der Blutungen waren die zuerst festgestellten Wirkungen, dann das Ausbleiben der Regel und die Sterilisation der Ovarien. Mehrere Beobachter, Deutsch-München, Görl-Nürnberg, Bordier-Lyon, M. Fränkel-Berlin, Laquerrière und Delherm-Paris, Albers-Schönberg-Hamburg, Margaret Cleaves, Béclère und Siredey haben schnell die Resultate bestätigt und weiter ausgebaut. Die Hämorrhagien und die Neuralgien weichen schnell auf Röntgenstrahlenbehandlung und auf Radium, in die Vagina oder das Uteruskollum eingeführt (Oudin, Verchère). Redner, der nach Danlos in der Folge das Radium therapeutisch anwandte, hat selbst dann das Radium



noch zur Schrumpfung der Fibrome beitragen sehen, wenn die Wirkung der Röntgenstrahlen erschöpft zu sein schien. Die Frage der Dosierung ist noch im Flusse. Die kolorimetrischen Messungen sind unzuverlässig. Redner verwendet das Milliampèremeter und das Bauersche Qualimeter, $^1/_{10}$—2 M.-A., 4 bis 8 Minuten, und ein Aluminiumfilter, wie er es schon 1897 gebrauchte. Er habe niemals Verbrennungen erlebt. Was das Radium anbetrifft, so wende er im Vagina und Collum uteri ein oder mehrere Zentigramme Radiumbromür an mit einer Aktivität von 1800000, oft kombiniert mit radioaktivem Schlamm, auf den Bauch appliziert. Er faßt zusammen: Die Röntgenstrahlen und das Radium sind gute therapeutische Agentien, die jeder Arzt kennen und je nach den Indikationen anwenden soll. Es sind keine Panazeen, es sind Adjuvantien, oft allmächtig, oft nur nützlich. Daß Mißerfolge vorkommen, bedarf nicht der Diskussion, und die Medizin hat ja deren im allgemeinen reichlich aufzuweisen. Verbrennungen und Dermatitiden werden immer mehr vermieden, je richtiger man die Filter anwendet. Die hämostatische und analgetische Wirkung der Röntgenstrahlen und des Radiums bleibt unbestreitbar und die Zahl der günstigen Beurteilungen ist die bei weitem überlegene. Die Röntgenstrahlen und das Radium haben das Recht erworben, in der medizinischen und chirurgischen Therapie der Frauenkrankheiten genannt zu werden.

Krönig-Freiburg i. Br.: **Gynäkologische Strahlentherapie der Myome.** (Referat.)

In der Freiburger Klinik wurden bisher 330 Myome röntgenbestrahlt, alle mit dem Erfolg, daß bisher in keinem einzigen Falle die Operation nachträglich hat ausgeführt werden müssen. Die Operation will Redner auf die Fälle beschränkt wissen, wo es gilt, die Fertilität des Weibes zu erhalten, also bei Enukleationen. 126 Fälle von Myomen wurden mit Mesothorium bestrahlt. Die Ausfallserscheinungen seien bei dieser Therapie entschieden geringer als wie bei Röntgentherapie. Bei genügender Filterung der Strahlen erzielte man mit Röntgen und Radium auch gute Resultate bei tiefliegenden malignen Tumoren. Von 96 Karzinomen konnten, Dauerresultate allerdings unberücksichtigt, 46 als geheilt betrachtet werden. Der erste Fall ist seit $1^1/_2$ Jahr ohne Rezidiv. Mit Ausnahme der Ovarialkarzinome wurden in Redners Klinik zunächst alle Karzinome mit Strahlen behandelt. Als Ausblick in die Zukunft schließt K. mit der Bemerkung, daß auch bei Bestrahlung von Armen oder Beinen Besserungen der Blutungen und Myome eingetreten seien, so daß also später vielleicht die Haut der Patientinnen, durch Verteilung der Bestrahlungsfelder auf den ganzen Körper besser geschont werden können.

Krömer-Greifswald: Mesothoriumeinwirkung auf Neubildungen der weiblichen Genitalien. Es gelang meist, die Tumoren mit Röntgen- und Radiumstrahlen zum Verschwinden zu bringen, dagegen wurden leider Rezidive so gut wie nicht beeinflußt.

Döderlein-München meint, da die Myome zu den gutartigen Geschwülsten zu rechnen sind, so fällt es einem ja nicht schwer, mit der Operation zu warten und auf jeden Fall zuerst Strahlenbehandlung anzuwenden. Anders bei den malignen Tumoren, wo auf keinen Fall Zeit versäumt werden darf. Und doch sei er durch seine Erfahrungen mit Mesothorium so von der vorzüglichen Wirkung desselben überzeugt worden, daß er seit einem halben Jahre bei Karzinom keine Operation mehr vorgenommen habe. Redner projiziert sodann Lumièrephotogramme von mikroskopischen Präparaten von 6—7 Fällen vor, während und nach der Mesothoriumbehandlung.

Tate-London spricht allgemein über die Technik der Anwendung.

Klein-München begrüßt die neue Ära in der Gynäkologie, schließt sich aber denen nicht an, die das Messer beiseite legen wollen. Bei Jugendlichen besonders will er operativ vorgegangen wissen, um die Kastration zu verhüten. Am besten solle man Operation und Radiotherapie kombinieren. Zunächst Radiotherapie, dann Operation und chemisch nachbehandeln. Man bessert zurzeit vorgeschrittene Karzinome, aber man heilt sie noch nicht. Die biologische und parasitäre Prophylaxe sei in Sicht. 1917 zum nächsten Internationalen Kongreß wird man vielleicht so weit sein, Karzinome heilen zu können.

A. Béclère-Paris legt besonderen Wert auf Feststellung der Penetrationskraft. Er ist für milde Behandlung, alle acht Tage eine Sitzung. Dauer der Behandlung drei Monate, drei Einfallspforten, zwei von vorne, eine von hinten. Steigerung der Röhrenhärte von 7 Benoist auf 10 Benoist brachte bessere Resultate. Von 68 Fällen über 39 Jahre erreichte er bei 64 Heilung.

De la Torre-Rom legt Gewicht darauf, daß bei Radiumbehandlung die Ovarien nicht geschädigt werden. Er glaubt die nach seiner Ansicht große Gefahr durch seine Methode verhindern zu können.





Herbert Spencer-London: Ich habe keine Erfahrung über den Gebrauch von Radium oder Mesothorium bei Fibroiden oder bei Karzinom, aber ich glaube, jeder, der die Ausführungen der Redner gehört und sich in den letzten drei Jahren mit Hilfe der Literatur auf dem Laufenden erhalten hat, ist überzeugt von dem Fortschritt in der Behandlung bösartiger Tumoren. Aber ein paar Worte möchte ich zur Behandlung der Myome sagen: Wegen der Schwierigkeit der Diagnose sollte keine Patientin mit Strahlen behandelt werden, bevor sie nicht von einem erfahrenen Gynäkologen untersucht worden ist. Die operative Mortalität an Myomen ist sehr klein, und unterscheidet sich nur wenig von der infolne Radiumbehandlung. Einige Patientinnen sind an Hämorrhagien gestorben und einige sind verbrannt worden und schwere Adhäsionen sind entstanden als Folge der Radiumbehandlung der Myome. Der nächste Punkt ist, daß von 165 Myomfällen, für die ich die totale Hysterektomie ausgeführt habe (ich operiere nur in einer kleinen Anzahl, und zwar bei schweren Fällen von Myomen), unter den ersten 150 Fällen nicht weniger als drei Fälle von nicht erkannten (und ich glaube, von nicht erkennbaren) Karzinom des Zervix waren. Ich meine deshalb, daß wenn mit Radium behandelt wird, dieses in den Zervikalkanal eingeführt werden muß. Ich habe gefunden, daß eine sehr große Anzahl von Myomen degeneriert sind, auch einige waren sarkomatös. Im Museum drüben habe ich 12 Sarkome ausgestellt, von denen einige unter der Diagnose „Fibroide“ entfernt worden sind, und die Totalexstirpation, die ich in den letzten 15 Jahren ausschließlich bei Myomen anwende, involviert in der Tat ein sehr kleines Risiko, und in 75 einander folgenden Fällen habe ich keine einzige Patientin verloren. Deshalb ist die Mortalität bei totaler Hysterektomie sehr gering und letztere entfernt die morbiden Gewebe vollständig, während sie die Ovarien ungeschädigt läßt, die für den Körper so wichtig sind. In dieser Hinsicht ist die Operation dem Radium bedeutend überlegen. Ein anderer Punkt ist der, daß die Frau sterilisiert wird, wenigstens temporär, aber Hunderte und Tausende von Frauen, die an Myomen des Uterus litten, haben trotzdem Kinder geboren. Wären diese Frauen bestrahlt worden, so wären sie temporär oder möglicherweise dauernd sterilisiert worden. Ich dächte, das wäre ein sehr ernster Mißstand bei dieser Behandlung. Ich meine daher, es ist unsere Pflicht, Mesothorium und Radium bei Karzinom und vielleicht bei einigen Fällen von Hämorrhagien und Myomen zu versuchen. Unsere Schwierigkeit ist die, daß wir das kostbare Material, das 50000 Mark kostet, nicht beschaffen können, obgleich durch die Generosität einer großen Tageszeitung mein Hospital über Radium im Werte von 10000 Mark verfügt und ich einen Appell an die Generosität des Publikums richte, wenigstens jeder der 12 Medicalschools Radium oder Mesothorium im Werte von 50000 Mark zu verschaffen, so daß wir gleich unseren fremden Kollegen in der Lage sind, ihre Erfolge bei malignen Tumoren zu prüfen.

Haenisch-Hamburg lehnt die Bemerkung des Vorredners, daß wir noch abzuwarten hätten, ob die Röntgenbehandlung der Myome Erfolge zeitigen werde, ab, da hierfür zurzeit bereits ausreichende Beweise vorlägen. H. ist der Ansicht, daß die Bezeichnung „Hamburger Technik“ fallen zu lassen ist, wenn hiermit die ursprüngliche Technik Albers-Schönbergs gemeint sein soll, die A.-S. selbst längst weiter ausgebaut hat. H. bemerkt, daß die Differenz zwischen der Freiburger und der modernen Hamburger Technik lange nicht so gewaltig ist, wie aus den Zahlen hervorzugehen scheint, wenn er auch die Berechtigung und Notwendigkeit der extremen Gaußschen Dosen für die größte Mehrzahl der Fälle nicht anerkennt. H. verwendet folgende Technik: 23 cm Distanz, 3 mm Aluminium mit etwas Leder, 4—5 M.-A., 8—9 Bauer, 20—24 cm Funkenstrecke, 5—6 Minuten, 4 solche Sitzungen à 4—5 x-Kienböck an aufeinanderfolgenden Tagen, dann 2—3 Wochen Pause, 1—3 Felder von je 13 cm Durchmesser. Die Angabe der Zahl der Kienböckeinheiten und deren Vergleichung ist zwecklos und irreführend ohne genaue Einzelheiten der Technik. Für die Zukunft muß die Berechnung der x Einheiten pro Quadratzentimeter gefordert werden. Man kann z. B. die 80 qcm ziemlich gleichmäßig mit 5 x beschicken und bekommt keineswegs die 80fache Dose in die Tiefe, wenn man etwa jeden Quadratzentimeter für sich mit 5 x beschickt. Der Vergleich von 5 x und 400 x in diesem Beispiel wäre also stark irreführend. Selbst unter Berücksichtigung dieser Tatsache ist die Angabe der Kienböckeinheiten oder Dose nach Sabouraud-Noiré bei der heutigen Verwendung von sehr harten, gefilterten Strahlen von höchst zweifelhafter Sicherheit für den weniger Erfahrenen, da einerseits die genannten Dosimeter für derartige Strahlen überhaupt nicht konstruiert sind, andererseits jedes Abweichen von einem bestimmten Härtegrad und von einer bestimmten Filterart und Dicke vollkommen unvergleichbare Werte zeitigt.

W. Nagel-Berlin: Ich möchte einige Worte zur Strahlentherapie der Fibrome sagen. Ich gebe mit größtem Vergnügen meinen Patienten die Gelegenheit, sich behandeln zu lassen von erfahrenen Spezialisten auf dem Gebiete der Strahlentherapie, wenn sie es wünschen und es sich leisten können, denn die Behandlung ist sehr kostspielig. Ich glaube, wir haben ebenso gute Spezialisten in Berlin wie anderswo, aber ich habe trotzdem niemals nennenswerte Resultate gesehen; die Geschwülste verkleinerten sich nicht, die Blutungen sistierten in einigen Fällen zeitweise, um aber in verstärktem Maße wiederzukehren, so daß ich gezwungen war, den Uterus zu exstirpieren. Meine Erfahrungen stehen im Einklang mit den Ergebnissen, die uns hier vorgetragen worden sind und die aus den herumgereichten Zusammenstellungen ersichtlich sind. Diese Erfolge sind nicht besser als diejenigen, welche wir mit blutstillenden



Mitteln oder mit Kurettement bisher erreicht haben. Selbst Krönig konnte uns über keinen Fall von Heilung berichten, er sagte nur, daß er in 330 bestrahlten Fällen eine nachträgliche Operation nicht notwendig fand. Das ist aber eine rein individuelle Auffassung.

Andererseits sind wir imstande, durch Operation unsere Fibrompatienten wirklich zu heilen. In jedem Lande finden sich mehrere Operateure, die über Hunderte aufeinanderfolgende Myomoperationen verfügen, ohne einen einzigen Todesfall. Die Prognose der operativen Therapie ist demnach ganz erheblich besser als die Strahlentherapie. Der von Döderlein und Krönig gemachten Prophezeiung, daß wir binnen kurzem die operative Behandlung der Fibrome aufzugeben haben werden, möchte ich deshalb ein Wort entgegenhalten, welches in diesem Lande eine gewisse Berühmtheit erlangt hat: wait and see.

Pfahler-Philadelphia: Nur auf einen Punkt möchte ich hinweisen, und das ist das Verschwinden des Tumors. Der fibroide Tumor verschwindet als Resultat der Röntgenbestrahlung. Mir fällt ein Fall ein, bei welchem der Tumor bei Beginn der Behandlung sich bis zum Nabel erstreckte. Nach einem Jahr, als die Behandlung ausgesetzt wurde, hatte er noch die Größe einer Grapefrucht, am Ende von zwei Jahren hatte er noch die Größe einer Zitrone. Nach 6 Jahren war er vollständig verschwunden. Bei einigen Patientinnen nahm mehrere Jahre nach dem Aussetzen der Behandlung der Tumor weiter ab bis zum Verschwinden. Diese Beobachtungen wurden sämtlich von Gynäkologen kontrolliert. Früher behandelte ich mit vielen kleinen Dosen, in lange fortgesetzter Behandlung. Jetzt wende ich die Technik der Albers-Schönbergschen Behandlung an.

Ferner sprachen noch in der Diskussion Fabrikdirektor Dessauer, Frankfurt a. M.

M. Tate-London: **Radium in der Gynäkologie.**

Der Redner meint, daß die Anwendung des Radiums und der radioaktiven Substanzen noch nicht über das Stadium der Versuche hinaus sei. Trotzdem bestätigen ihm seine Resultate die Beobachtungen, die jüngst von anderen gemacht worden sind. Seiner Meinung nach ist die Radiumtherapie von großem Wert als Hilfsmethode für die Chirurgie. Eine Tube nach Dominici, nach Operation wegen Kollumkarzinoms, in die Vagina eingeführt, erlaubt lokale Rezidive zu vermeiden, vielleicht sogar Metastasen, wenn die Wunde eben genug ist, damit das Radium alle von der Operation her stehengebliebenen Karzinomzellen zerstören kann. Inoperable Fälle können durch Radiumtherapie operabel gemacht werden. Aufhören der Blutungen kann selbst in den schwersten Fällen erreicht werden. Die Fälle sind noch nicht alt genug, um von einer Dauerheilung zu sprechen.

Jacobs-Brüssel: **Erfolge mit gynäkologischer Radiumtherapie.** (Wird verlesen.)

Den Autor interessierte es, die Karzinome der Vagina und äußeren Geschlechtsorgane, die nach operativer Behandlung rezidiviert waren, mit Radium zu behandeln. Je mehr man die Technik beherrschen lernt, um so besser werden die Resultate. Die seinige besteht in Anwendung von Tuben mit 12, 15 und 20 Zentigrammen Radium, die ins Innere des Tumors eingeführt werden, wobei die Totalbestrahlung angewandt wird. 4 bis 5 Wochen lang wiederholt er alle 10 bis 12 Tage die Behandlung mit Expositionen von 48 Stunden und beginnt nach 2 oder 3 Monaten wieder von neuem. — Bei 25 Fällen von Karzinom des Halses hat die Behandlung das Neoplasma günstig beeinflußt; einige alte Fälle erlauben sogar vom Verschwinden des Tumors zu sprechen. Bei einer Frau von 48 Jahren mit Kollumkarzinom, das auf das Scheidengewölbe überging, sind die Erscheinungen seit 3 Jahren verschwunden; bei einer anderen von 40 Jahren, mit Karzinom der vorderen Kollumlippe, ist die Geschwulst seit 2 Jahren 10 Monaten verschwunden, bei einem 3. Fall seit 2 Jahren; im ganzen 6 ausgezeichnete Resultate. An den äußeren Genitalien waren die Erfolge weniger glänzend.

Chéron und Duval-Paris: **Radiumtherapie der Uterus- und Vaginalkarzinome.**

Redner greift aus einer Statistik von mehr als 100 Fällen einige der interessantesten Beobachtungen heraus. So ein Fall, der 15 Monate nach der letzten Radiumapplikation starb und bei dem man keine neoplastische Läsion mehr finden konnte; andere Fälle, wo seit der Behandlung 2, 3, selbst 4 Jahre vergangen sind. Diese Kranken, denen es allen gut geht, zeigen keine Läsion mehr, sie sind alle in den verschiedenen Hospitälern von Paris behandelt worden, und die Diagnose eines Neoplasmas ist nicht nur klinisch, sondern auch histologisch vor der Behandlung erhoben worden; Redner wenden die Massivdosierung mit ultrapenetranten

Strahlen nach Dominici an. Zuweilen macht man noch aus Vorsicht eine abdominale Hysterektomie des bestrahlten Uterus. Obgleich 5 Jahre nach der Entfernung des Uterus Rezidive beobachtet worden sind, kann man sehr wahrscheinlich behaupten, daß die Radiumtherapie, wie sie Redner üben, nicht nur eine Palliativmethode, sondern zuweilen eine Kurativmethode ist.

Chéron-Paris: **Wert der intrauterinen Radiumtherapie mit massiven Dosen bei Uterusfibromen.**

Das Uteruskavum muß mit sehr großen Itensitäten bestrahlt werden (12, 15, 20 Zentigramm reines Radiumsulfat), und zwar ganz gleichmäßig. Die Strahlen können entweder durch getrennte uterine Eingangspforten eindringen, oder durch die gesamte Uterusmucosa; das wesentliche sei, daß alle Punkte der Cavitas uterina eine gleichmäßige Strahlenintensität erhalten. Zu diesem Zwecke führt Redner einen Radiumbehälter ein, dessen Segmente eine gleiche Quantität Radium enthalten, und dessen Filtration in allen Punkten gleichmäßig ist. Will man durch getrennte Eingangspforten bestrahlen, dann kann der Radiumträger anstatt der Länge des Uteruskavums eine solche von 3, 4 oder 5 cm haben und man bestrahlt in getrennten Sitzungen sukzessive. Die Menopause und die Schrumpfung der Fibrome treten auf diese Weise sehr schnell ein. Redner wendet sein Verfahren entweder allein oder kombiniert mit Röntgenbehandlung an (Technik, wie er sie mit Dr. Bouchacourt zu üben gewohnt ist). In diesem Falle überschreitet er kaum eine Dosis von 30 bis 40 H (8 H auf jeder abdominellen Eintrittsstelle, 5 Eintrittsstellen im ganzen). Er braucht diese Dosis nur selten zu überschreiten, da der Uterus durch den radiumtherapeutischen Reiz stark sensibilisiert ist.

Wickham und Degrais-Paris: **Das Radium in der Gynäkologie.**

Wenn wir in unserem „Traité de Radiumthérapie" haben schreiben können, daß das Radium speziell bei der Behandlung des Uteruskarzinoms die interessanteste Rolle spielt, so geschah das, weil wir in der Tat dadurch dauernde Resultate in den Fällen haben erhalten können, wo vorher die Therapie vollkommen machtlos war. Beim Kollumkarzinom kann tatsächlich das Radium eine Operation ersparen, indem es die neoplastischen Knoten zerstört, den jauchigen und blutigen Ausfluß aufhält; dominierend aber ist die Rolle des Radiums beim inoperablen Karzinom und bei den postoperativen Rezidiven. Bei den inoperablen Formen hat es derartige Modifikationen herbeizuführen vermocht, daß Kranke seit mehr als 4 Jahren ihre vollständige Gesundheit wiedererlangt haben und daß lokal nichts mehr die Schwere der ehemaligen Läsionen ahnen läßt, bis zu einem Grade, daß man fast von Heilung sprechen kann. Bei den postoperativen Rezidiven, wo fast immer die Schmerzen unerträglich sind, hat es sich als Sedativum ersten Ranges erwiesen, indem es den Kranken oft jahrelang die Illusion der Heilung angedeihen ließ. Neben der wichtigen Rolle, die das Radium bei Behandlung des Karzinoms spielt, ist es interessant darauf hinzuweisen, was es bei Behandlung von Fibromen nützen kann. Vorwiegend bestimmt, nur bei kleinen Fibromen durch intrauterine Anwendung zu wirken, kann es nützlicherweise die äußere Wirkung der Röntgenstrahlen bei der Behandlung großer Fibrome vervollständigen. Die Wirkung des Radiums in der Gynäkologie ist also in erster Linie hämostatisch, analysierend und oft heilend.

A. Béclère-Paris: **Die Radiotherapie der Fibrome** (erscheint in extenso in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen").

Diskussion: Albers Schönberg-Hamburg spricht über die Penetrationskraft der Röhren.

Jaugeas-Paris: **Einige Betrachtungen über die Strahlenbehandlung der Uterusfibrome.**

Die Radiotherapie hat unter einer neuen Formel die Kastration wieder aufgenommen, die mit Erfolg bei der Behandlung der Uterushämorrhagien und -fibrome angewandt worden ist und die gerechtfertigt worden ist durch klinische Betrachtung und durch die histologisch zwischen den Läsionen des Ovariums und den Uterussymptomen festgestellten Beziehungen. Aber sie ist



nicht eine einfache Neuauflage der chirurgischen Kastration, denn ihre atrophische Wirkung auf die Eierstöcke vervollständigt sich in gewissen Fällen durch eine direkt destruktive Wirkung auf die Myome, so wie es Redner deutlich in zwei Fällen beobachtet hat. Die technischen Indikationen der Methode des Redners sind folgende: Härte der Strahlen 7—8 Benoist, 1 Millimeter Aluminiumfilter, Dosis berechnet für die Haut 5 H bei jeder alle 14 Tage wiederholten Sitzung. 31 Fälle. Bei den Patientinnen über 40 Jahre tritt die Menopause nach 4—5 Sitzungen ein, bei jüngeren nach 7—8 Sitzungen.

Haret-Paris: **Behandlung der Prostatahypertrophie durch die Röntgentherapie.**
H. unterzieht zuerst die Fälle einer Prüfung, bei denen die Röntgentherapie Erfolge zu haben scheint und berichtet in dieser Hinsicht einige seiner Beobachtungen, die seine Annahmen zu bestätigen scheinen. Daraus resultiert, daß man besten Erfolg zu erwarten berechtigt ist bei rein glandulärer Hypertrophie durch einfache Bestrahlung durch das Perinäum hindurch, es tritt eine bedeutende Besserung beim Harnlassen ein am Ende von ca. 10 Sitzungen, der Kranke braucht nachts nur noch ein- bis zweimal Wasser zu lassen. Bei lang fortgesetzter Behandlung erzielt man zuweilen eine ganz bedeutende Verkleinerung der Prostata (in einem Falle von der Größe einer Orange zur Größe einer halben Mandarine). Man beginne also bei solchen Kranken so frühzeitig als möglich mit der Röntgentherapie; um so mehr wird man erreichen.

Laquèrriere-Paris: **Harets Methode der Radiumelektrolyse in der Gynäkologie.**
Die vaginalen Anwendungen werden gut vertragen, wenn unter 50 M.-A. Über dieser Intensität rufen sie leicht Reizphänomene seitens der Mucosa hervor. Sie haben 1. eine hämastatische Wirkung, daher bei Fibrom und hämorrhagischer Metritis anwendbar, 2. eine nicht konstante analgetische Wirkung, 3. eine lösende Wirkung auf die alten periuterinen Adhäsionen und Exsudate. Ihre Wirkung auf das Volum der Fibrome scheint allerdings null zu sein. — Die infrazervikalen Applikationen werden sehr gut vertragen und verändern sehr schnell gewisse Metritiden des Halses, sie scheinen eine wichtige hämostatische Rolle zu spielen. — Die intrauterinen Applikationen lassen sich nur leicht bewerkstelligen mit Hilfe der neuen Laquèrriereschen Intrauterinsonde, konstruiert von Jaboin. Diese Anwendungen, die allerdings der Zinkelektrolyse nachzustehen scheinen, wenn es sich darum handelt, schnell die Schleimhaut zu verändern (Endometritis), spielen beim Fibrom eine sehr wichtige hämostatische Rolle und scheinen eine der wichtigsten Adjuvantien in der Radiotherapie zu sein.

Wickham und Degrais-Paris: **Radiumbehandlung der Prostatatumoren.**
Seit 4 Jahren haben wir geforscht, welches die Wirkung des Radiums auf die Tumoren der Prostata sein könnte und heute ist es uns möglich, die Beobachtung eines 57 jährigen Patienten mitzuteilen, der uns im September 1909 mit einem inoperablen Tumor der Prostata zugeführt wurde, der nach der Blase vordrang. Bei dem Kranken waren alle funktionellen physikalischen Symptome des Prostakarzinoms vorhanden, der Allgemeinzustand war schlecht. Unter dem Einfluß der nur im Prostatateile der Urethra angewandten Radiumbehandlung haben wir den Tumor zuerst zurückgehen, dann vollständig verschwinden sehen. Noch heute, nach mehr als 3 Jahren, besteht dieser Erfolg. Wir haben übrigens jetzt in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Pastean 15 Kranke behandelt, von denen 6 noch in Behandlung stehen. Davon muß ein Fall zitiert werden, bei dem wir eine zunächst sehr große und fest verwachsene Prostata sich verkleinern, sich erweichen und sich mobilisieren sahen, so daß sie bequem entfernt werden konnte. Nach der intraprostatischen Radiumbehandlung konnte eine Prostatectomia subpubica leicht vorgenommen werden und die vorgezeichneten Schnitte zeigen in klarster Weise die Wirkung des Radiums auf die Struktur der Tumorzellen selbst (adenoides Epitheliom, Typus Abbarran Hallé). Die charakteristischen Merkmale des Tumors waren an den von der Urethra prostatica entferntesten Partien noch deutlich geblieben. Der praktische Schluß ist sehr einfach: Da die Radiumbehandlung der Prostatatumoren gefahrlos, da ferner seine Anwendung



leicht ist, so ist es geboten, den Kranken diese Behandlung nicht vorzuenthalten. Wenn man auf diese Weise nicht zu einer vollständigen Heilung gelangt, kann man wenigstens hoffen, ein Resultat zu erhalten, das eine vorher unmögliche Prostatektomie mit Erfolg vornehmen läßt.

Nové-Josserand-Lyon: **Die Röntgenuntersuchung in der Orthopädie** (Referat).

Die Röntgenographie hat der Orthopädie sehr große Dienste geleistet. Sie erlaubt ein vollkommneres Studium der Deformationen am Lebenden, läßt ihren Verlauf besser verfolgen, die Diagnose genauer stellen, die Behandlung und das Endresultat genauer kontrollieren. In einer Anzahl von Affektionen hat die Röntgenographie wahre Revolutionen hervorgerufen. Bei den rachitischen Deformationen hat sie die Häufigkeit der Wirbelmißbildungen aufgedeckt. Der Rahmen der angeborenen Skoliosen hat sich auch erweitert durch Einreihung mancher Skoliosen, die erst im Jünglingsalter hervortreten. Die Röntgenstrahlen haben auch die Häufigkeit der primitiven Rippenmißbildungen gezeigt, ebenso wie ihre Beziehung zur kongenitalen Skoliose und zum angeborenen Schulterblatthochstand. Unter den Affektionen der oberen Gliedmaßen sind es besonders die angeborenen Störungen der Supination und die Krankheit von Dupuytren und Madelung, die besser studiert werden. An den unteren Gliedmaßen leisten die Röntgenstrahlen noch bessere Dienste. Bei den angeborenen Hüftluxationen lassen sie uns das Vorkommen inkompleter Luxationen und von Verbildungen ohne Luxationen feststellen. Die knöchernen Deformationen, die Neubildung der Pfanne, die Spätdeformationen der Coxa vara lassen sich bequem nachweisen. Desgleichen unerläßlich ist die Röntgenographie bei den Verbiegungen des Femurhalses, zur Diagnostik und richtigen Wahl der Behandlungsmethode; ähnlich beim Genu valgum, bei dem angeborenen Mißbildungen des Beines und Fußes, Plattfuß, Hohlfuß, Metatarsus varus, Hallux valgus usw. Die Diagnostik mit Hilfe der Röntgenstrahlen will indessen gelernt sein, sonst kommen folgenschwere Irrtümer vor.

F. Haenisch-Hamburg: **Die Röntgenographie der Knochen und Gelenke und ihr Wert für die orthopädische Chirurgie** (Referat).

Vortragender weist auf die umfassende Größe des ihm gestellten Themas hin, welches ja fast die gesamte Röntgenologie des Skelettsystems umfaßt und eine eingehende Behandlung im Referat unmöglich macht. Allenthalben stoßen wir in der Orthopädie auf Gebiete, die dem Röntgenverfahren Anregung und Weiterentwicklung verdanken, auf Fragen, die mit Hilfe des Röntgenogramms geklärt, auf Anomalien und Erkrankungen, die überhaupt erst während der Röntgenära erkannt, resp. richtig gedeutet wurden. Zweifellos hat die Röntgensche Entdeckung einen großen Anteil an dem schnellen Aufschwung der Orthopädie in den letzten Jahren. Doch wie überall war auch hier Förderung und Anregung eine gegenseitige. Die röntgenologische Untersuchungstechnik verfeinerte sich, es entwickelte sich eine spezielle und exakte Röntgendiagnostik. Die zahlreichen, den Unerfahrenen irreführenden Fehlerquellen und Trugschlüsse wurden anerkannt. Die absolute Beherrschung der speziellen „röntgenologischen Osteologie" ist heute unerläßlich. Der Vortragende behandelt dann in großen Zügen in einem allgemeinen und einem speziellen Teil sein Thema und geht auf einige ihn besonders interessierende, resp. noch strittige Punkte des Näheren ein.

Redard-Paris: **Die Röntgenographie der Knochen und Gelenke, ihr Wert für die orthopädische Chirurgie** (Referat).

Redner betont, daß die Röntgenographie, kombiniert mit der klinischen Untersuchung, hinsichtlich Diagnose, Prognose, Vornahme und Kontrolle der Behandlung eine bisher ungekannte Exaktheit und Präzision schafft. Es ist zurzeit einfach unmöglich, eine Difformität am Lebenden zu studieren ohne Hilfe der Röntgenuntersuchung. Ohne letztere würde die Orthopädie sicher nicht die immensen und rapiden Fortschritte der letzten Jahre gemacht haben. Die Entdeckung Röntgens hat ebenso befruchtend auf die orthopädische Chirurgie gewirkt wie die des Laryngoskops auf die Krankheiten des Larynx, die des Ophthalmoskops auf die der



Augen. Das Werk ist indessen noch nicht vollendet und wichtige Entdeckungen bleiben noch übrig. Wir müssen unsere röntgenologische Erziehung weiter vervollkommnen, die Negative besser deuten, die normale und pathologische Anatomie im Röntgenbilde von Grund aus besser kennen lernen, so die verschiedenen Anomalien, die Gesetze der Entwicklung der Knochen und der Gelenke. Die stereoskopische Röntgenographie hat eine unbestrittene Überlegenheit über die gewöhnliche, nur muß erstere noch mehr vervollkommnet werden, besonders zum besseren Studium der angeborenen und erworbenen Difformitäten.

Finzi-London: **Die Ursache der Madelungschen Deformität.**

Das Leiden besteht bekanntlich in einer spontanen Subluxation des distalen Endes der Ulna mit Veränderung der Gestalt des distalen Radiusendes. Redner zeigt verschiedene Projektionsbilder, um zu beweisen, daß die Deformität durch eine vorzeitige Verknöcherung der Innenseite der Radialepiphyse entsteht, während die Außenseite noch fortfährt zu wachsen. Auch die Ulna wächst und ist nun wegen der Verkürzung des Radius gezwungen, eine Lage nach dem Rücken des Handgelenkes zu einzunehmen. Um den Zustand der Verknöcherung der Epiphyse zu erkennen, müssen die Strahlen den Vorderarm im rechten Winkel dazu passieren. Die Verknöcherung der Radiusepiphyse geht schrittweise nach der Außenseite zu, so daß die Gelenkfläche genötigt ist, nach unten und innen zu sehen, anstatt nur nach unten.

Badin-Paris: **Über die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung beim Studium des Pes planus valgus des Wachstumalters.**

Redner bespricht verschiedene Theorien, die die Röntgenographie über die Architektur des Plantargewölbes und die Pathogenese seiner Deformationen hat aufstellen lassen. Er geht näher auf einige Punkte ein, deren Kenntnis in der Praxis sehr nützlich sein kann, um die Diagnose zu klären, und um die Basis einer zweckmäßigen Behandlung zu schaffen.

Mit dem Kongreß war eine Ausstellung verbunden. Was Firmen von Röntgenapparaten anbetrifft, so hatten ausgestellt: Veifa-Werke, Frankfurt a. M. 1. Blitzröntgenapparat; 2. Reformapparat; 3. Röntgenkinematograph; 4. Blendenstativ für Tiefentherapie. — Pilon-Asnières, Dep. Seine, Frankreich: Röntgenröhren mit Wolfram- und Platinantikathoden. — Siemens Brothers, London: Blitzapparat, Intensivstrominduktor, Müller- und Gundelachröhren mit Siemens Wolfram-Antikathode, Röhrenstativ mit selbstzentrierender Röhrenvorrichtung, Stereoskop, Schaukasten für Platten aller Größen, Röhrenstativ nach Levy-Dorn, Albers-Schönbergsche Kompressionsblende, Projektionsbogenlampe, transportabler Röntgenapparat, Röntgenapparat für gynäkologische Behandlung, Negativschaukasten, Röntgenröhren, Radiumpräparate. — Drault-Paris: Röhrenstative, alle von Béclère angegebenen Apparate und Hilfsapparate, Negatoskop. — Louis & Loewenstein, Berlin: Elektromedizinische Apparate. — Schall & Son, London und Reiniger, Gebbert & Schall, Berlin-Erlangen: Vollständige Röntgeneinrichtungen: Unterbrecherloser Hochspannungsumformer, Rekordapparat mit Mackenzie-Davidson-Quecksilber-Unterbrecher, Röntgenapparat für Zahnärzte. — Röntgenzubehör: Orthoskop, Kompressionstubus, Stereoskoptafel nach Gouldesbrough, Lambertzstativ, Kienböcks Aufnahmestuhl, Römers Aufnahmestativ, Wehnelts und Christens Penetrometer.

Gynäkologische Gesellschaft zu Dresden. 354. Sitzung vom 16. Januar 1913.

Kaiser hält die **Röntgenbehandlung der Myome** für einen Rückschritt. Er legt frische Präparate von zwei Fällen vor, die seine Anschauung bekräftigen: 1. ein submuköses Myom, welches als solches nicht diagnostizierbar war, 2. einen myomatösen Uterus mit maligner Entartung des Endometriums.

Diskussion. Weißwange: Es ist stets betont worden, daß bei submukösen Myomen und bei Verdacht auf Malignität eine Röntgenbehandlung kontraindiziert ist. Er bedauert, daß die Röntgenbehandlung, auch bevor sie in der Klinik gründlich behufs Indikation und Behandlung erprobt ist, in der medizinischen Presse über Gebühr gelobt wird und dadurch viel zu viel und viel zu kritiklos angewandt wird. Er berichtet über zwei Fälle. In dem einen hat die lange Zeit fortgesetzte Röntgen-



bestrahlung die rechtzeitige Operation verhindert und durch profuse Blutungen die Frau so geschwächt, daß die Operation zu spät kam. Im anderen Falle ist bei einem fälschlich als Myom diagnostizierten verwachsenen Dermoid durch Bestrahlung eine Verbrennung entstanden, die erst nach halbjähriger Behandlung abheilte und die Frau unendlich schädigte.

Rübsamen fragt, ob im zweiten Falle nicht bereits vor der Operation die Diagnose Karzinom hätte gestellt werden können, da die maligne Degeneration des Endometriums, wie das Präparat zu erkennen gibt, schon ziemlich weit vorgeschritten ist.

Kehrer: Von der Röntgentherapie bei Uterusblutungen nach dem 40. Lebensjahr und bei Myomen wird seit Oktober 1912 in der Dresdener Frauenklinik ausgiebig Gebrauch gemacht. Zur Anwendung kommt der Dessauersche Apparat für Tiefenbestrahlung. Von großer Bedeutung ist eine exakte Diagnose vor Beginn der Bestrahlung. Bei dem leisesten Verdacht auf karzinomatöse Degeneration ist eine Probeausschabung oder Probeexision vorzunehmen. Wird sarkomatöse Entartung vermutet, so ist sofort die Exstirpation auszuführen. Die operative Entfernung kann auch indiziert sein, wenn nach spätestens sechs Bestrahlungsserien keine Amenorrhöe aufgetreten oder — wie leider einmal beobachtet wurde — ein weiteres Wachstum des Myoms erfolgt ist. In diesem Falle war ein Uterus myomatosus, in welchem neben einigen kleineren Myomen ein pflaumengroßer, seit einigen Jahren unverändert bestehender Tumor der linken Pars uterina vorhanden war, wegen Menorrhagien bestrahlt worden. Es erfolgte ein schnelles Wachstum des Myoms bis auf Faustgröße, so daß eine sarkomatöse Degeneration wahrscheinlich schien. Da diese aber durch die mikroskopische Untersuchung ausgeschlossen werden konnte, steht die Frage zur Diskussion, ob das Myom durch eine Reizwirkung von seiten der Ovarien oder durch direkte Beeinflussung der Röntgenstrahlen ins Wachstum geriet. Abgesehen von diesem einen Fall sind die bisherigen Erfolge im allgemeinen sehr günstig. Werner (Hamburg).

Ärztlicher Verein Hamburg. 1. Juli 1913.

Kotzenberg berichtet über die Erfahrungen, welche in dem röntgentherapeutischen Institut der chirurgischen Abteilung des Eppendorfer Krankenhauses mit der Behandlung maligner Geschwülste gemacht worden sind. Das therapeutische Röntgeninstitut der chirurgischen Abteilung hat sich aus kleinen Anfängen im Jahre 1901 entwickelt. Bis zum Jahre 1909 wurden die Behandlungen wenig systematisch betrieben und bezogen sich mehr auf oberflächlichere Erkrankungen. Jedenfalls war bei den damals noch zur Anwendung gekommenen kleinen Dosen von einer größeren Tiefenwirkung kaum die Rede. Die Tiefenbestrahlung wird erst seit 1910 angewandt, wenn auch nicht in der Ausdehnung der Freiburger Methode, mit welcher wir jetzt erst begonnen haben. Die bisher erzielten Resultate sind immerhin ermutigend. Die glänzenden Resultate, die jetzt von anderer Seite berichtet werden, fordern dringend zur Nachprüfung auf, an der teilzunehmen Vortragender sich für verpflichtet hält.

In der Berichtszeit wurden im chirurgischen röntgentherapeutischen Institut behandelt bis Ende des Jahres 1912 an Karzinomen der Mamma 45 Fälle. Ein Teil dieser ist bisher noch nicht nachuntersucht. Ein anderer Teil wurde direkt nach der Operation in die offene Wunde bestrahlt und kann daher für die Statistik der Erfolge der Röntgentherapie nicht verwertet werden. Von den Nachuntersuchten sind 10 Fälle klinisch geheilt. Es sind das nur Fälle, die entweder inoperabel zur Aufnahme kamen oder an Rezidiven erkrankt waren.

Tumoren des Oberkiefers und der Nebenhöhlen wurden 34 Fälle behandelt, davon sind 3 über 9 Monate geheilt. Tumoren des Magens und Darms 22 Fälle, davon einer seit 9 Monaten beschwerdefrei. Tumoren des Rektums 10 Fälle, davon 2 seit 3 Jahren gesund. Tumoren anderer Regionen, wie Lymphdrüsen, Ovarien, Lippen, Zunge usw. wurden 33 Fälle behandelt, davon sind 8 geheilt und 20 konnten über ein Jahr am Leben erhalten werden. Seit 1912 wird die Röntgenbehandlung vielfach mit Arsen speziell mit Salvarsan oder Autolysat kombiniert. Das Salvarsan wurde meist einmal in der Dosis von 0,5 injiziert, mitunter diese Dose nach mehreren Wochen wiederholt. Gerade das Salvarsan scheint eine wesentliche Unterstützung der Röntgenwirkung zu bedeuten.

Krankenvorstellung: 1. Ein Junge mit Sarkom der rechten Halsseite. Der Versuch der Exstirpation zeigt, daß die Geschwulst nicht mehr radikal entfernt werden kann. Die Untersuchung der Probeexzision ergibt Spindelzellensarkom. Bestrahlung zunächst mehfach in die offene Wunde, nach Verheilung der Haut mit Lederfilter. Außerdem Salvarsan 0,2. Beginn der Behandlung 20. März 12. Nachuntersuchung 1. Juli 13. Tumor vollkommen geschwunden, glatte, weiche und verschiebliche Narbe. — 2. Ein Mann mit Karzinom der Drüsen über der Clavicula. In Behandlung seit Oktober 12. Im ganzen 34 Erythemdosen (Holzkn.). Tumor wesentlich zurückgegangen, aber noch fühlbar. — 3. Ältere Frau. Aufgenommen mit Rezidiv eines Oberkieferkarzinoms. Im ganzen 130 Minuten bestrahlt. Seit einem halben Jahr kein Tumor mehr vorhanden. — 4. Mann mit Scirrhus der Mamma. Exstirpation des Tumors. In die offne Wunde bestrahlt. Kein Rezidiv. — 5. Ältere Frau mit Carcinoma mammae. Amputatio Mammae. In die offne Wunde bestrahlt. 190



Minuten. Seit Jahr rezidivfrei. — 6. Frau W., aufgenommen 24. 8. 09 mit inoperablem Rezidiv nach Amputatio mammae. Bestrahlt in 3 Jahren 950 Minuten. Vollkommen rezidivfrei seit Anfang 1912. — 7. Frau Kr. Operiert 30. 9. 12. Kleiner Knoten in der Narbe. Ende Oktober 1912 bis jetzt 55 Erythemdosen nach Holzknecht. Tumor verschwunden. Salvarsangabe 0,5. — 8. Frau Sch. Aufgenommen mit großem inoperablen Cancer en cuirasse der linken Seite. Salvarsan 0,5. Erythemdosen nach Holzknecht 150. Der Tumor ist vollkommen geschrumpft. Man sieht die infolge der eingetretenen Röntgendermatitis z. Zt. wunde kirschgroße Mamille, die Mamma selbst ist vollkommen geschrumpft. Man fühlt einige kleine derbe Stränge, die Vortr. für bindegewebige Schrumpfungen hält, ohne behaupten zu wollen, daß sich nicht vielleicht noch mikroskopisch hier und da Krebszellen nachweisen lassen. Die klinische Heilung ist eine vollkommene und wurde ohne operativen Eingriff nur durch die Bestrahlung und Salvarsan erzielt — 9. Herr W. Gallertkrebs des Rektums, mit Übergreifen auf die Prostata, die mit exstirpiert wird. Operiert 13. 6 10. Kleiner Knoten in der Wunde Ende September 1910. Jetzige Nachuntersuchung ergibt: Kein Tumor mehr zu konstatieren. Der Kranke übt seinen Beruf als Ballettmeister und Gymnastiklehrer voll aus und hat trotz dieser körperlich außerordentlich anstrengenden Beschäftigung jetzt 40 Pfund zugenommen.

Es ist das eine kleine Auswahl der Fälle, die in Kürze in einer ausführlichen Arbeit zusammengestellt erscheinen werden, die aber beweisen, daß mit der Röntgenbehandlung Erfolge zu erzielen sind, wo operativ nichts mehr zu erreichen ist. Hambg. Ärzte-Korrespond. 1913, Nr. 27.

Geburtshilfliche Gesellschaft. 10. Juni 1913.

Prochownick: **Bericht über den Gynäkologentag in Halle.** Die außerordentlich interessante Tagung stand unter den Zeichen 1. der Bewertung der Abderhaldenschen Schwangerschaftsreaktion, 2. der Strahlentherapie. Erstere wurde durchweg in ihrer Sicherheit voll anerkannt und bestätigt. Die Strahlentherapie, die noch vor 6 Jahren kühl abgelehnt und erst seit 4 Jahren praktisch an größerem Material erprobt und ausgebaut ist, beherrscht heute nicht nur die Therapie der Myome, sondern ist auch von verschiedenen Klinikern mit anscheinend verblüffendem Erfolg auf Karzinome ausgedehnt. Die Erfahrungen über Intensiv-Röntgenbestrahlung und Mesothorium, kombiniert und alleine, lauteten ausnahmslos günstig, wenn auch die Dosierung in weiten Grenzen schwankt.

Diskussion. Wiechmann betont, daß er als erster das Mesothor therapeutisch versucht und die Wirkung der verschiedenen Strahlenqualitäten an seinem Material vorwiegend tiefer Hautkarzinome erprobt habe. Die Tiefenwirkung geht ungefähr 3 cm tief, die Heilerfolge sind oft verblüffend, leider aber meist nur von vorübergehender Dauer, da es sich nur um „Deckheilungen" handelt, während das tiefliegende Gewebe nicht vollständig gesundet. Ein wichtiger Faktor bei der Behandlung ist ferner die Reaktionsfähigkeit des Gewebes, die außerordentlich selbst bei demselben Patienten schwankt. Fälle, die anfangs prompt reagiert haben und scheinbar ausgeheilt sind, verhalten sich wenige Monate später, wenn eine erneute Bestrahlung notwendig ist, oft absolut refraktär. Der Enthusiasmus, von dem Prochownick berichtet hat, scheint W. nach seinen mehrjährigen Erfahrungen zum mindesten sehr übertrieben; von Heilung darf man nach so kurzer Zeit überhaupt noch nicht sprechen, sondern höchstens von experimentellen Ergebnissen. Geradezu unverständlich ist es, wenn auf Grund der vorliegenden Resultate die Indikationsstellung zur Operation beeinflußt wird und ein operabler Fall ausschließlich bestrahlt wird. Man sollte wenigstens so weit wie möglich das Karzinom — am besten mit der Forestschen Nadel — entfernen und dann erst Strahlentherapie zur Anwendung kommen lassen.

Prochownick spricht seine Freude über die auf eigenen Erfahrungen beruhende Kritik W.s aus und wiederholt, daß er nur die auf dem Kongreß veröffentlichten Erfolge berichtet habe, ohne persönlich mangels eigener Erfahrungen zu der Frage Stellung nehmen zu wollen.

Deseniß fragt Wiechmann nach seinen Erfolgen mit Thor-x-haltigen Injektionen.

Wiechmann erwidert, daß die Thor-x-Injektionen, lokal und intravenös angewandt, fraglos eine enorme Emanationskraft ausüben können. Lokal (subkutan) führen sie aber zu hochgradigen, sehr schlecht heilbaren Ulcera. Mit gutem Erfolge sind sie intravenös bei perniziöser Anämie versucht, ferner von Czerny auch bei Karzinomen und von W. selbst bei Psoriasis. Übrigens sind aus Berlin schon zwei Todesfälle nach Thor-x-Injektion berichtet. Die Thor-x-Therapie ist jedenfalls wesentlich billiger als Mesothortherapie.

Matthaei fragt nach Dauerheilungen durch Mesothorbestrahlung.

Wiechmann hat Dauerheilungen i. a. nur in leichten Fällen, in denen man mit den Strahlen bis an die Grenze der Wucherung kommen konnte, gesehen.

Seeligmann teilt mit, daß Krönig auf dem Kongreß hervorgehoben habe, daß tiefer liegende karzinomatöse Prozesse und Metastasen nicht durch das Mesothor angegriffen seien. Vielleicht liegen die Heilungsaussichten bei dem Zylinderepithelkrebs des Uterus auch günstiger als bei den Plattenepithelkarzinomen, die Wiechmann behandelt habe. Schließlich besteht auch ein Unterschied zwischen dem zentralen Teil eines Karzinoms und der invadierten Randzone, die durch das Mesothor nicht so stark angegriffen wird, wie das Zentrum.



Calmann fragt nach Sektionsbefunden, die nach Mesothorbestrahlung erhoben sind.

Prochownick: In einzelnen Fällen wurden noch Karzinomreste festgestellt; es sind aber auch völlig negative Befunde erhoben.

Rüder spricht Wiechmann den Dank der Versammluog für seine eingehenden und wertvollen Mitteilungen aus. Hamb. Ärzte-Korresp. 1913, Nr. 24.

b) Journalliteratur.

Münch. med. Wochenschrift. 1913. Nr. 7, S. 346.

Kästle: **Vereinfachte Magen-Bioröntgenographie.** Verf. hebt gegenüber einigen Kritikern noch einmal hervor, daß zur Entscheidung über das Tatsächliche von Bewegungsvorgängen das Bioröntgenogramm die höhere Instanz ist, wenn man natürlich auch nicht auf die Durchleuchtung des Magens verzichten darf. Verf. versuchte deshalb diese Methodik, die wegen des hohen Preises und der zeitraubenden Technik nur begrenzt Anwendung finden kann, zu vereinfachen. Eine Platte bzw. ein Film 40/50 oder 50,60 wird hinter einer Bleiwand so angebracht, daß sie maschinell oder mit der Hand in einer Sekunde zweimal ruckartig in zwei aufeinander senkrechten Richtungen bewegt werden kann. Die Bleiwand trägt eine viereckige Öffnung von veränderlicher Größe, die als Blendenöffnung dient. Es ist nun möglich mit einer automatisch in beliebig zu wählenden Zeiträumen rhythmisch einschaltbarer Röntgenröhre auf demselben Film, der in der Zwischenzeit eine bestimmte Strecke ruckartig bewegt wird, 6 oder auch 9 Aufnahmen der besonders interessierenden Magenteile zu machen. Der Plattenfeldwechsel kann unschwer zweimal in der Sekunde vollzogen werden, eine Wechselzahl, die für Magenuntersuchungen kaum nötig ist, für das Herz aber nie ausreicht. Für letztere ist daher der Apparat nicht bestimmt. Die Methodik hat wirtschaftlich große Vorteile und scheint auch wi senschaftlich zu genügen, wie an einer Reihe von Abbildungen gezeigt wird.

Nr. 9, S 471. Groedel: **Vierjährige Erfahrungen mit unterbrecherlosen (Gleichrichter) Röntgenapparaten und einige wichtige Neuerungen an denselben, zugleich ein Beitrag zur Frage der Apparatbeurteilung durch den Arzt.** Der unterbrecherlose Apparat ist zurzeit wohl der verbreitetste und die Erfahrung der meisten Ärzte scheint übereinzustimmen, daß mit keinem anderen Apparatsystem ein gleich sicheres und bequem abstufbares Arbeiten möglich ist. Gegenüber den Unterbrecherapparaten hat er aber zwei Nachteile, deren Beseitigung Verf. in den letzten Jahren erstrebt hat. Vor allen Dingen bei der Durchleuchtung und auch bei der Therapie wurden die Röhren mit mindestens 50 % zwecklos vergeudeter Energie belastet, was andrerseits die Röhre speziell durch die Erwärmung erheblich schädigte. Verf. hat daher eine Modifikation angebracht, durch die bei Durchleuchtung und Therapie jeder zweite Impuls gesondert in einer zweiten Röntgenröhre bzw. Ventilröhre und schließlich in einem besonders gebauten Widerstand abgefangen werden konnte. So erzielt er bei gleicher Brauchbarkeit eine bedeutende Röhrenentlastung. Auch der zweite Nachteil des Gleichrichters gegenüber dem Unterbrecherapparat konnte beseitigt werden nämlich dadurch, daß bei sonst absolut gleicher Leistungsfähigkeit die Einschlagaufnahmen nur mit dem Induktor ausgeführt werden konnten. Verf. erreichte diesen Zweck nun beim Gleichrichter dadurch, daß er in einem kleinen Zusatzapparat und durch einen neuartig dimensionierten Transformator mit offenem Eisenkern einen rapid unterbrochenen Primärstrom schickte. In diesem eisenoffenen Transformator erfolgt die Entmagnetisierung viel schneller als in dem gewöhnlichen eisengeschlossenen Apparat. Dadurch wird in dem Zusatzapparat nun auch ein sehr kurzer Sekundärstrom erzeugt, der, in in den großen Transformator geleitet, nun in diesem einen ebenfalls rapid ablaufenden aber gleichzeitig sehr hochgespannten Sekundärstromstoß hervorruft. Die Einschlagsaufnahmen mit diesem Apparat genügten allen Anforderungen. Was nun die in letzter Zeit ventilierte Frage über die Leistungen der verschiedenen Apparate hinsichtlich der Bildqualität anbetrifft, so ist darüber kein einheitliches Urteil zu fällen, da hier sehr viel von den Neigungen und Ansichten der einzelnen Röntgenologen abhängt. Maßgebend ist vor allem die Wahl und richtige Anwendung der Röhre bei dem bestimmten Apparattypus. Dann wird sich kaum ein Unterschied der Bildqualität konstatieren lassen. Auch sonst ist kein greifbarer Unterschied hinsichtlich der Bewertung der einzelnen Apparattypen anzunehmen. Der Gleichrichter ist vielleicht etwas leichter zu bedienen. Die Expositionszeiten können jetzt bei allen Typen gleichmäßig verkürzt werden unter Ausnutzung aller Hilfsmittel. Der Röhrenverbrauch ist bei sachgemäßer Anwendung ebenfalls gleich, und alle Typen lassen sich gut für alle diagnostischen und therapeutischen Zwecke verwerten. Nach langjähriger Erfahrung kann Verf. nicht den geringsten Unterschied in der Leistung der verschiedenen Typen (natürlich bei vollwertigen Apparaten) finden. Bei der Anschaffung neuer Apparate werden daher vor allem wohl äußere Umstände den Ausschlag geben, welchem System der Vorzug zu geben ist.

Nr. 11, S. 582. Glaeßner und Kreuzfuchs: **Über den Pylorospasmus.** Verf. teilen das vorläufige Ergebnis einiger Studien über den Duodenalreflex mit, die geeignet erscheinen, neue Anregungen zu geben: 1. Bei normalen oder erhöhten Aziditätswerten kommt es nach Übertritt der Ingesta ins Duodenum zu



einem reflektorischen Pylorusverschluß, — gekennzeichnet neben einer wismutfreien Grenze am Pylorus auch durch Stillstand der Magenperistaltik — der solange anhält, bis die Säure im Duodenum neutralisiert ist. 2. Bei Ulcus ventriculi tritt bald nach Füllung des Magens ein reflektorischer Pylorusverschluß ein, der mit unangenehmen Sensationen im Magen einhergeht. Dieser Immediatpylorospasmus ist nicht zu verwechseln mit dem Tardivpylorospasmus, der durch Superazidität erzeugt prolongiert auftritt und 5—6 Stundenreste erzeugt. Diese Untersuchungen sind am besten am nüchternen Magen auszuführen, nicht mit der Doppelmahlzeit. Bei Anazidität findet sich eine nicht durch Reflexe gestörte Magenentleerung. Bei duodenalen Affektionen kommt der Duodenalreflex zuerst gar nicht oder in großen Zwischenräumen zustande. Diese Zeit ist auch schmerzfrei. Später, wenn Schmerzen auftreten, sieht man wieder reflektorischen Pylorusverschluß des sog. Tardivpylorospasmus. Bei Nahrungsaufnahme verschwindet dann dieser Spasmus. Die Schmerzen bei Ulcera haben nichts mit dem Ulcus als solchem zu tun. Denn sie treten gerade dann auf, wenn Magen bzw. Duodenum durch den Pylorospasmus absolut ruhig stehn und hören auf, wenn Magen und Darm sich in vollster Tätigkeit befinden und sicherlich mechanisch und chemisch gereizt werden. Bei normalem Magen tritt nach HClzufuhr keine Änderung auf, bei ulzerösen Prozessen des Magens entsteht ein reflektorischer Pylorusverschluß. Bei Duodenalaffektionen wird die Peristaltik verstärkt und die Entleerung des Magens beschleunigt. Säure an und für sich ist nicht imstande, den Pylorus zu verschließen. Worauf es ankommt, ist das Verhältnis zwischen Magenazidität und Alkaleszenz des Duodenums.

Nr. 13, S. 696. Dessauer: **Versuche über die harten Röntgenstrahlen (mit Berücksichtigung der Tiefenbestrahlung).** Die Ermöglichung einer spezifisch möglichst gleichmäßig harten Strahlung ist eine Grundvoraussetzung für die Tiefentherapie. Verf. versuchte nun zu ermöglichen, daß die Röntgenröhre nicht so, wie bisher, ein komplexes Gemisch verschiedener Strahlen aussendet, sondern Lichtstöße von einheitlichem Charakter, speziell vom Charakter der härteren Strahlen. Er bemühte sich zuerst nachzuweisen, daß die Röntgenröhre beim Aufleuchten nicht ein gleichmäßiges Gemisch von Strahlen entsendet, sondern daß bei jedem Lichtstoß nacheinander die verschiedenen Komponenten des Gemisches ausgesendet werden. Zu diesem Zwecke ließ er die Röntgenröhre hinter einer mit Schlitz versehener Bleiwand arbeiten, vor der sich ein rasch rotierender Film (bzw. eine Platte) befand, auf dem bei einmaligem Aufblitzen der Röhre durch die Bewegung des Films eine gewisse Belichtungsbreite sich zeigte. In den Schlitz wurde nun eine treppenförmig ansteigende Aluminiumskala eingefügt und es ist klar, daß bei Durchleuchtung die harte Strahlung die dickeren und dünneren Treppenstufen durchdringt, die weichere Strahlung dagegen nur die dünneren Stufen. Und die gewonnenen Streifenbilder ergaben nun, daß tatsächlich der harte Strahlenteil durch Emission in der Hauptsache im Anfange entsteht und daß gegen Ende immer weichere Strahlen entsandt werden. Nach Angabe des Verf. haben nun auch die Veifawerke einen Apparat konstruiert, den Reform-Therapieapparat, in dem dafür gesorgt sein soll, daß bei einem hochgespannten elektrischen Entladungsstoß nur der allererste Teil in die Röhre gelangt und somit nur der erste Teil der verschiedenen Strahlengruppen, nämlich die harten Strahlen, ausgesendet werden. Die weiche Strahlung wird nicht mehr erzeugt und man kann bei vermehrter Röhrenschonung ein erhebliches Plus an harter Strahlung gewinnen.

Nr. 14, S. 144. Groedel: **Die röntgenologische Darstellung des Proc. vermiformis.** Während von seiten der deutschen Autoren und auch anderer die Ansicht besteht, daß der normale Proc. vermiformis auf Röntgenbildern nicht sichtbar sei, behauptet die Mehrzahl der französischen Autoren das Gegenteil. Verf. hat sich schon längere Zeit mit dieser Frage beschäftigt und ist zu dem Resultat gekommen, daß, wenn überhaupt der Proc. dargestellt werden soll, die Röntgenoskopie ganz unbrauchbar ist. Hier kann nur die Röntgenographie brauchbare Resultate zeitigen und auch diese nur bei sehr kurzen Expositionszeiten und sorgfältiger Abblendung. Trotz genauester Technik und speziell darauf gerichteter Aufmerksamkeit hat Verf. bei einer großen Zahl gesunder Menschen nie den Wurmfortsatz auch nur angedeutet gesehen. Auch der pathologisch veränderte Proc. vermiformis scheint nur selten röntgenologisch darstellbar zu sein. Verf. kann unter größerem Material nur über 2 Fälle berichten, von denen nur der eine ganz einwandfrei ist. Dieses stimmt damit überein, daß der Befund von nennenswerten Kotmengen im Appendix auch von chirurgischer und pathologisch anatomischer Seite als recht selten bezeichnet wird speziell beim normalen Darm. Nach Ansicht des Verf. ist ein sicherer röntgenologischer Nachweis eines Appendix immer als pathologisches Symptom aufzufassen.

Nr. 16, S. 855. Finsterer: **Über die Freilegung inoperabler Magenkarzinome zur Röntgenbestrahlung und die damit erzielten Erfolge.** Beobachtung an 9 Fällen inoperablen Karzinoms, von denen in 4 Fällen eine auffallende Besserung erzielt werden konnte. Verf. legt Wert darauf, daß in jedem Fall, wenn möglich, eine Gastroenterostomie weit gegen den Fondus zu, wenn diese nicht mehr ausführbar, eine Jejunostomie zur Ausschaltung des vorgelagerten Magens angelegt werde. Für die Freilegung des erkrankten Magens gibt Verf. eine besondere Methodik an. Nach der medianen Laparatomie und der Anlegung der Gastroenterostomie werden beide Musculi rechts 2—3 Querfinger über Nabelhöhe samt dem Peritoneum parietale bis zum Rippenbogen quer durchtrennt, wodurch ein großer rhombischer Defekt

entsteht, in dem fast der ganze Magen liegt. Beide Leberlappen werden durch große U-Nähte am Rippenbogen fixiert, damit die kleine Kurvatur frei wird. Zur Erzielung von Adhäsionen wird ein Jodoformgazestreifen zwischen Peritoneum parietale und Duodenum links bzw. Colon transversum und Milz links eingelegt. Dadurch werden auch fixierte, der hinteren Magenwand angehörige Tumoren freigelegt und der Röntgenbehandlung zugängig. Trotz des großen Defekts wurden Darmprolaps und Peritonitis bisher nicht beobachtet. Die Erfolge der Bestrahlung in den 4 Fällen beruht vielleicht mit auf den durch die Gastroenterostomie geschaffenen besseren Abflußbedingungen. Die Bildung einer Magenfistel wurde bisher nicht beobachtet, was vielleicht darauf beruht, daß erstens jegliche Verletzung des den Tumor bedeckenden Peritoneums durch Fixationsnähte oder Probeexzision vermieden wurde; zweitens, daß die Bestrahlung zuerst vorsichtig mit kleinen Dosen ($1^1/_2$ H pro Sitzung) durchgeführt wird und erst später auf 5—6 H pro Sitzung gesteigert wurde. Diese Behandlung ist bisher noch immer Palliativbehandlung. Wir haben bis auf weiteres die Verpflichtung, die Resektion des Karzinoms unbedingt auszuführen, wenn sie technisch überhaupt noch möglich ist. Da man bei der Resektion aber nicht weiß, ob auch die kleinsten erkrankten Drüsen mit entfernt werden, ist vielleicht zu empfehlen, eine nachfolgende energische Röntgenbehandlung der Resektion anzuschließen in der Weise, daß man zuerst das Abdomen vollkommen schließt und erst nach erfolgter Heilung der Magennaht den ganzen Lymphbezirk um das Pankreas bis zur Leberpforte und längs der großen Gefäße durch den beschriebenen Kreuzschnitt breit zur Röntgenbehandlung freilegt. Erfahrungen hierüber liegen noch nicht vor.

Nr. 17, S. 906. Hirsch: **Die Röntgentherapie bei Myomen und Fibrosis uteri.** Verf. hat in den letzten 2 Jahren an der Münchener Universitätsfrauenpoliklinik 150 Frauen mit Röntgenstrahlen behandelt, darunter 46 Patientinnen mit Myom und 35 mit Fibrosis uteri. Die Technik hatte sich im Laufe der Bestrahlungen etwas modifiziert. Zuerst behandelte Verf. die Myompatientinnen nach der Albers-Schönbergmethode, und zwar 16 Fälle. 6 Patientinnen wurden mit einer Übergangsmethodik behandelt. Die letzten 24 Fälle mit einer eigenen Methodik, die darin besteht, daß 3 Felder je an 3 aufeinanderfolgenden Tagen 8—9 x erhielten. Nach knapp 3 Wochen wurden die Sitzungen wiederholt, so daß zwischen den Menses 2 Bestrahlungsperioden eingeschaltet werden konnten. In der letzten Zeit wurde mit Aluminiumfiltern gearbeitet und Nahbestrahlung ausgeführt. Bei den Myomen wurden im Durchschnitt im ganzen 81 x, bei den Fibrosisfällen ca. 40 x gegeben und dabei kann Verf. kaum von einem Mißerfolg sprechen. In der Mehrzahl der Fälle sistierten die Blutungen prompt. Es liegt daher kein Anlaß vor, die kolossalen Bestrahlungsenergien der Freiburger Schule anzuwenden.

Nr. 17, S. 905. Klein: **Röntgenbehandlung bei Karzinom des Uterus, der Mamma und der Ovarien.** Schon 1907 hat der Assissent des Verf., Elke in der Festschrift für von Winkel über Behandlung von Uteruskarzinomen mit Röntgenstrahlen berichtet und folgendes Ergebnis gehabt. Kauterisierte Karzinome und frühzeitig belichtete (d. h. röntgenisierte) Rezidive noch Koiliotomien werden durch die Röntgenstrahlen an ihrer raschen Ausbreitung gehemmt. Schmerzen und Sekretion werden während der Behandlung vermindert. Nachdem in der letzten Zeit die Röntgentherapie die gynäkologischen Leiden allgemein aufgenommen, hat Verf. inzwischen 26 Uteruskarzinome röntgenisiert, worunter 3 besonders bemerkenswert sind. Auch bei Mammakarzinom hat Verf. gute Resultate gesehen. Wegen der Kürze der Zeit kann in allen Fällen noch nicht von Heilung gesprochen werden. Immerhin sind die Erfolge sehr bemerkenswert. Die besten Erfolge werden vielleicht nicht so sehr durch Röntgenisieren inoperabler Karziome als durch Röntgenisieren nach Totalexstirpation oder Radikaloperation zu erzielen sein.

Nr. 18, S. 980. Gunsett: **Eine Fehlerquelle beim Ablesen der Sabouraud-Noiré-Tabletten.** Da die Bariumplatinzyanürtablette außer dem reflektorischen Licht noch ein eigenes Fluoreszenzlicht aussendet, welches der Testtablette fehlt, ist sie von der sie beleuchtenden Lichtquelle abhängig. Sie gibt andere Resultate bei künstlicher Beleuchtung als wie bei Tageslicht, andere bei hellem Wetter als bei bedecktem Himmel usw. Verf. empfiehlt daher den Gebrauch einer konstanten Lichtquelle, und zwar speziell das von Nogier angegebene Radiochromoskop, das eine Kohlenfadenglühlampe und eine Blauscheibe hat. Dieses Instrument ist anwendbar sowohl für das Bordiersche als für das Sabouraudsche Radiometer und schließlich auch für die Holzknechtskala. Der Apparat ist kompendiös und hat sich sehr bewährt.

1912. Nr. 15, S. 816. Reichmann: **Zur Fremdkörperlokalisation im Auge.** Verf. bespricht eine kleine Modifikation der Methode von Fürstenau für ophthalmologische Zwecke an der Hand eines Falles, bei dem der Fremdkörper (Stahlsplitter) hinter der Bulbus vermutet wurde, wo aber die Köhlersche Methode ein zweifelhaftes Resultat ergab. Mittels Tastzirkels wurde die Entfernung zwischen Pupillenmitte und einem diametral am Occiput gelegenen Punkt gemessen, die Antikathode 60 cm von der Pupillenmitte entfernt eingestellt, aber eine Marke an dem Fixpunkte nicht angebracht, da man befürchtete, den Fremdkörperschatten zu verdecken. Am äußeren Augenwinkel wurde eine kleine Bleimarke angebracht und ein oval geschnittener Zahnfilm mittels Watte und Zelluloidschild fest auf das geschlossene Auge angedrückt. Das Bild der 2 in üblicher Weise gemachten Aufnahmen ergab 2 Schatten,



deren Distanz mit dem Tiefenmesser gemessen 26,5 mm Abstand des Films vom Fremdkörper ergab. Da man 2 mm Abstand des Films von der Pupillenmitte annahm, ergab sich der Sitz hinter dem Bulbus. Die seitliche Distanz wurde approximatif durch Messung des Abstandes des Fremdkörperschattens von dem Schatten der Bleimarke am äußeren Augenwinkel bestimmt.

1913. Nr. 19, S. 1031. Leuk und Eisler: **Experimentell-radiologische Studien zur Physiologie und Pathologie des Verdauungstraktus.** Verf. studierten die Frage, inwieweit die radiologischen Symptome bei Ulcus auf dieses allein, inwieweit sie auf die Begleiterscheinungen (Hyperazidität) oder auf gewisse Reizzustände im Nervensystem zurückzuführen sind. Sie experimentierten zunächst an Katzen, denen der Magen künstlich einmal durch Magn.-Oxydgaben hypazide bzw. durch HCl Gaben hyperacide gemacht wurde. Die photographischen Röntgenmomentaufnahmen beim senkrecht stehenden Tier ergaben, daß gegenüber dem Normalbefund keine Störung der motorischen Funktion erzielt wurde. Dem Chemismus des Magens ist demnach die so häufig bei Magenerkrankungen beobachtete Störung der motorischen Funktion nicht zuzuschreiben.

Nr. 19, S. 1036. Wolze und Pagenstecher: **Erfolgreiche Behandlung eines inoperablen Mandelsarkoms mit Cuprase und Röntgenstrahlen.** Bei einem Patienten mit einem histologisch diagnostriertem Sarkom der rechten Tonsille mit Übergreifen auf die Pharynxwand, bei dem verschiedene Mittel (Antimeristem, Röntgentiefentherapie) ohne Erfolg angewendet waren, gelang erst durch 8 Injektionen von je 5 ccm Cuprase, die zusammen 0,00968 reines Kupfer enthielten, kombiniert mit energischer Tiefentherapie (ca. 50 x in 3 Serien mit Aluminiumfilter) deutliche Besserung zu erzielen. Der Tumor ist heute noch etwa haselnußgroß. Patient hat 26 Pfund zugenommen und kann seine Arbeit wieder verrichten. Von einer Heilung kann natürlich noch nicht die Rede sein.

Nr. 21, S. 1150. Holzknecht: **Eine Fehlerquelle beim Ablesen der Sabouraud-Noiré-Tabletten** (Bemerkung zu der Mitteilung von Dr. A. Gunsett-Straßburg in Nr. 18 der Wochenschrift.) Verf. bestätigt die Angaben G.s bezüglich der Berücksichtigung der Lichtquelle beim Ablesen der S.-N.-Tabletten und hält die Anwendung der Farbfilter für sehr wichtig. Nur bei der von ihm selbst angegebenen Skala sind diese Vorrichtungen überflüssig. Die Holzknechtskala soll immer bei Glühlampenlicht abgelesen werden. Ferner hat sie den Vorteil, daß Meß- und Textfarbe aus gleichem Material bestehen.

Nr. 20, S. 1091. Groedel: **Versuche über die harten Röntgenstrahlen.** Widerlegung der Versuchsresultate Dessauers in Nr. 13 der Wochenschrift, der behauptet hat, daß im Beginn eines Stromstoßes härtere Strahlung, gegen Ende desselben weichere Strahlen ausgesendet werden. Verf. nimmt auf Grund von Nachprüfungen, die an anderer Stelle publiziert werden, an, daß die von Dessauer angewendete Methode nicht für diese Resultate anwendbar ist. Es scheint vielmehr so zu sein, daß jeder Teilstoß im Prinzip das gleiche Strahlengemisch enthält. Besonders unwahrscheinlich ist nach Ansicht des Verf. die Annahme Dessauers, daß die von ihm angenommene Strahlungsmischung gerade für Wechselstromgleichrichtapparate angenommen werden muß. Möller (Hamburg).

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1913. Nr. 7 und 8.

Iselin: **Entgiftung tuberkulöser Herde durch Röntgenstrahlen.** I. hat seine Beobachtungen an vielen hundert Fällen von chirurgischer Tuberkulose aller Art angestellt, da sämtliche derartige Fälle der Chir. Univ.-Klinik und Poliklinik zu Basel in seine Röntgenbehandlung kommen. Er beobachtete folgendes: 1. In 70—80 % der Fälle steigt das Körpergewicht in der Röntgenreaktionszeit um etwa 1 kg. 2. Diese Gewichtszunahme wiederholt sich nach jeder Sitzung und ist mit Umfangsverminderung der Gegend des Krankheitsherdes verbunden. Er erklärt die Gewichtszunahme durch die Entgiftung des Körpers, ebenso auch die Umfangsabnahme des Krankheitsherdes. Der Körper wird aber entgiftet, weil durch die Bestrahlung sich Tuberkuline oder ähnliche Substanzen bilden und die Gefäße sich erweitern, mithin die gebildeten Stoffwechselprodukte schnell in den Kreislauf einführen. Gleichzeitig wirken sie auf die Schwellung ein, da sie schneller Wasser aufsaugen, wodurch er die Abschwellung des Herdes erklärt. Die Gewichtszunahme ist, wie auch die nach Tuberkulineinspritzung, Sonnenbestrahlung durch vermehrte Wasserretention im Körper zu erklären. — Technisch ist bei leichteren Formen durch schwache, wiederholte Belichtung der Herd zu entgiften und der Resorption zugänglich zu machen. Bei schweren Erkrankungen muß man stärker bestrahlen, um das kranke Gewebe zum Zerfall zu bringen und die Gefäße im Herd und in seiner Umgebung durch Tiefenbestrahlung zu schädigen, damit das Granulationsgewebe schrumpft, Narben sich bilden und den Herd durch Abkapselung ausschalten. Durch beide Verfahren unterstützen wir die natürlichen Heilungsvorgänge.

Nr. 11. Bewer: **Was soll der Nicht-Röntgenarzt über das X-Erythem wissen?** Die Entstehung, das Aussehen und die Gefahren der Röntgenschädigungen in ihrer ganzen Ausdehnung und Tragweite sollen jedem Praxis treibenden Arzt bekannt sein, da er jederzeit in die Lage kommen kann, von seiner Klientel befragt zu werden.

Dutoit: **Die Radiotherapie der Thymushyperplasie.** Übersichtsreferat über das bis jetzt Bekannte.



Nr. 12. Schlesinger: **Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung beim Ulcus ventriculi.** Ein Teil der Mißerfolge ist auf mangelhafte Technik zurückzuführen. Er geht so vor: Erste Durchleuchtung nach Einnahme des ersten Viertels der Mahlzeit. Trinken von Bi-Aufschwemmung vor dem Genuß des Breies ist unzweckmäßig. Zweite Durchleuchtung, wenn die halbe Breimenge genossen ist, die dritte bei drei Viertel. Dann auch Beginn der Adhäsionsprüfung. Letztere ist durch tiefe Atemzüge und Einziehen der Bauchdecken auszuführen. Effleurage mit der Hand des Untersuchers ist für diesen gefährlich! Führt dies nicht zum Ziel, dann Aufnahme, eine dorso ventrale, eine frontale und eine in rechter Seitenlage. Spätere ergänzende Untersuchungen sind oft wichtig und zweckmäßig. Die mehrjährige praktische Erfahrung lehrt, daß die Röntgenuntersuchung nur eine Ergänzung der anderen klinischen Verfahren darstellt, die sämtlich erschöpft sein sollen, ehe erstere angewandt wird. Vom röntgendiagnostischen Standpunkt aus unterscheidet Sch. vier Gruppen: 1. Wenigstens eins der typischen Zeichen ist vorhanden und gibt den Ausschlag bei der Diagnose; 2. es sind nur atypische Zeichen vorhanden, die aber nach Einengung der Diagnose auf den klinischen Weg auch schon entscheiden können; 3. es findet sich nichts; 4. es sind zwar Abweichungen da, sie lassen sich aber nicht verwerten, weil noch die Erfahrungen über die genaue Röntgenphysiologie des Magens und die autoptische Bestätigung der Ursachen solcher Erscheinungen fehlen. Sch. schlägt vor, daß in jedem Fall, bei welchem der Chirurg am Magen operieren will, eine Röntgenuntersuchung gemacht wird, einerlei, ob die Diagnose sicher ist oder nicht und daß das Ergebnis ausführlich mitgeteilt wird.

Cohn: **Der Wurmfortsatz im Röntgenbilde.** Angeregt durch Beobachtungen des russischen Arztes Gregorieff, der schon 1911 über den Gegenstand berichtete und der durch seine für Röntgenlicht sehr empfindlichen Augen leichter beobachten kann als andere, hat C. systematisch Versuche über die Darstellbarkeit des Wurmfortsatzes angestellt. Die Technik ist sehr wichtig: Vier Stunden vor Beginn der Untersuchung wird die Bi-Mahlzeit gegeben. Wiederholt muß durchleuchtet und aufgenommen werden und zwar mit möglichst enger Blende. Man stellt erst die Gegend der Ileocoecalklappe in größerem Gesichtsfeld fest, markiert mit Fettstift auf der Haut die wahrscheinliche Stelle der Appendix und durchleuchtet oder nimmt auf. Dazu liegt der Kranke in leicht rechts gedrehter Rückenlage, die Blende muß der Haut gut anliegen, die Spin. ant. sup. darf nicht hindern. Ergebnisse: 1. Der Wurmfortsatz ist in der Mehrzahl der Fälle methodisch röntgenologisch darstellbar. 2. Die Röntgen-Untersuchung zeigt uns die Lage, Beweglichkeit und Funktion des Organes. Der Wurmfortsatz füllt sich nicht gleichzeitig mit dem Dünn- und Dickdarm, man kann daher annehmen, daß die rückläufigen Bewegungen des Kolon für seine Füllung eine große Rolle spielen. 3. Die Entleerung des Wurmfortsatzes kann gehemmt sein; noch lange nach Entleerung des Dickdarms kann er daher schattengebende Massen enthalten. 4. Es ist sicher beobachtet, daß die Appendix während der Füllung des Kolons sich mehrfach füllen und entleeren kann. 5. Hierbei nimmt sie Formen an, die oft bei Operationen gefunden und als krankhaft gedeutet sind. Zweifellos wird — nach Cs Ansicht — die Röntgen-Untersuchung des Wurmfortsatzes bald eine große Rolle spielen.

Arneth: **Die Thorium X-Wirkung auf das Blutzellenleben.** Aus der Literatur, die er im Auszug voranschickt, geht hervor, daß das Thorium X in jeder Art der Einverleibung ein das Blut und die blutbereitenden Organe schwer verändernder Stoff ist. A. hat selbst Versuche angestellt und zwar nur solche, bei welchen die Tiere am Leben blieben, damit er beobachten konnte, wie das Blut sich erholt, nachdem es durch das Thorium bis fast an die Grenze der Lebensfähigkeit geschädigt war. Zum Schluß gibt er eine Übersicht über bis jetzt erzielte Einwirkung des Mittels bei Leukämie und perniziöser Anämie. Die ganze Arbeit ist sehr ausführlich und berücksichtigt hauptsächlich das qualitative Blutbild.

Th. Groedel und Fr. M. Groedel: **Die Technik der Röntgenkinematographie. Die kombinierte Herzröntgenkinematographie und Elektrokardiographie.** Rein technische Mitteilung, die sich hauptsächlich mit den großen Schwierigkeiten befaßt, welche dem Zusammenarbeiten des Röntgenkinematographen und der Elektrokardiographen entgegenstehen. Sie haben sie aber überwinden können und die Apparatanordnung jetzt so ausgebaut, daß gleichmäßige und für die Forschung brauchbare Ergebnisse gezeitigt werden.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. Bd. 15, H. 1 u. 2.

Eggers: **Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut und den Thymus des Kaninchens.** Eine sehr umfangreiche und genaue Arbeit. Endergebnis: Im Widerspruch zur Praxis fand er, daß der Rückbildung sehr rasch eine Neubildung von Drüsensubstanz folgt. Der Bestrahlung folgt zunächst eine Zunahme, dann Abnahme der Leukozyten. Ursache dafür hat sich bis jetzt nicht sicher feststellen lassen. Egg. vermutet sie in Veränderung des Blutserums. Aus seinen Untersuchungen konnte er keine Schlüsse ziehen über den Zusammenhang der Thymusdrüse mit dem Blut. Vielleicht ist sie ein Reservespeicher für Lymphozyten, welche neue liefert für an anderen Körperstellen zugrunde gegangene. Vorläufig ist aus den Untersuchungen kein Schluß auf die Brauchbarkeit der Röntgenbehandlung für Thy-



mushypertrophie zu ziehen, die Erfahrungen der Praxis müssen hier entscheiden und weitere experimentelle Untersuchungen Klarheit schaffen. Von seiten des Blutes ist bei Röntgenbehandlung der Thymushypertrophie beim Menschen keine Schädigung zu erwarten. — Umfangreiche Literatur.

H. 1. Krause: **Einige technische Verbesserungen im Betriebe des Röntgenlaboratoriums.** Vorschlag zur Verbesserung des Béclèreschen Stativs, um es handlicher und vielseitiger verwendbar zu machen. Ein 20 cm im Durchmesser großer, runder Leuchtschirm mit zwei ziemlich langen Handgriffen, mit welchen er fest gegen den Bauch gedrückt werden kann, hat sich sehr bei Durchleuchtung von Magen und Darm bewährt. Beschreibung eines Röntgenkastens, der unter einem gewöhnlichen Röntgentisch mit Segeltuchüberzug passend angebracht, teure Apparate ersetzt. Hygatglas empfiehlt er als Schutz für die Augen gegen Röntgenlicht und ultraviolette Strahlen.

H. 2. Winkler: **Zur Ursache der Fußgeschwulst.** Die Fußgeschwulst beruht zum größten Teil auf Bruch des zweiten und dritten Mittelfußknochens oder Periostitis, zum geringeren auf Entzündung des Bandapparates und der Sehnenscheiden.

H. 3. Finkelnberg: **Über Knochenveränderungen in einem zur Gruppe der Akroasphyxia chronica hypertrophica gehörigen Krankheitsfall.** Im beobachteten Fall fanden sich neben den die Krankheit kennzeichnenden Weichteilschwellungen auch Knochenatrophie, wie sie bei der Raynaudschen Krankheit vorkommen. Der Fall stellt also einen Übergang von der einen zur anderen Krankheit dar. Außerdem fanden sich noch Sensibilitätsstörungen, die bei keiner der beiden Krankheiten vorhanden zu sein pflegt. Literatur.

H. 3—5. Hesse: **Beiträge zur Methodik und zu den Ergebnissen der Magendarm-Röntgenologie.** An einem Untersuchungsmaterial von 430 Personen aller Art hat er seine Untersuchungen angestellt. Die wesentliche Hauptaufgabe der Arbeit ist, Material zu sammeln und auch geringe Abweichungen von der Norm in Lage, Bildung, Bewegung usw. des Magendarmkanals beurteilen zu können. Die Magenformen lassen sich vergleichen, wenn man bestimmte Zahlen einführt. Das kann niemals zu mathematischer Genauigkeit führen, die auch überflüssig ist, wohl aber eine für die Praxis verwertbare Vergleichstabelle ergeben. H. gibt Anleitung zu solchem Verfahren, das sich ihm bei seinen Untersuchungen durchaus bewährt hat. Bei dem einzelnen Menschen findet man durch sein Meßverfahren Form und Typus des Magens beständig, aber Abweichung in den kleinen Einzelheiten. Bis zum 50. Lebensjahr beobachtete er eine gleichmäßige Zunahme der hypotonischen Magenform, die bei Männern und Frauen gleichmäßig schnell zunimmt. Gerade- und Schräglagen der Magenachse sind physiologisch. Wichtig für die Diagnose ist die Beurteilung des Tonus. Leichte Dehnung des Magens haben nach seiner Ansicht fast alle Erwachsenen. Die Entleerungszeit, die H. nach Entleerung auch geringer Reste beurteilt, gibt die wichtigsten Anhalte. 3—6 Stunden gebraucht der Magen durchschnittlich zur Entleerung der Normalmahlzeit, über 6 Stunden ist verdächtig, 8—12stündiges Verweilen sicher krankhaft. Für die Diagnose „Krebs" kann vielleicht das genauere Studium der peristaltischen Wellen wichtig werden. Über Duodenum und Dünndarm liegen noch sehr wenig Beobachtungen vor. Sie können auch ohne Kinematograph sehr gut untersucht werden. Form und Lage des Dickdarms beurteilt er nach einem eigenen Schema, das für die Praxis hinreicht. Mit seiner Hilfe stellte er die im Alter zunehmende Koloptose fest, die übrigens bei Frauen kaum häufiger vorkommt als bei Männern. Colon transversum und ascendens bleiben bei Verstopfung zu lange gefüllt. Die „Pendelbewegungen" sind wichtig, ebenso die Peristaltik und Antiperistaltik.

Die Röntgenuntersuchung wird häufig die lokale Diagnose nicht direkt fördern. Schnelldiagnosen sind nicht möglich, wohl aber zeitigt sie, im Verein mit den anderen Untersuchungsverfahren, wichtige Anhaltspunkte zur Beurteilung des Gesamtorganismus. Genauerer Ausbau und Festlegung der Normen des physiologischen Verhaltes ist noch sehr notwendig. Trapp (Riesenburg).

Zentralblatt für innere Medizin. 1913. Nr. 21.

O. David: **Zur Röntgenuntersuchung des Duodenums.** Vorläufige Mitteilung. D. hat das Duodenum mit Hilfe der Einhorn-Großschen Duodenalsonde direkt mit schattengebenden Ingesten gefüllt. Ganz wie bei einer Schmidtschen diagnostischen Untersuchung des Duodenalinhalts wird der „Duodenalschlauch für Röntgenzwecke mit harter oder weicher Olive" (zu beziehen von C. Köhler, Halle a/S., Gr. Steinstr. 9) eingeführt und eine Aufschwemmung von Bismuth. carbonic. mittels einer mindestens 100 ccm fassenden Spritze langsam eingeführt. Dann kann man die Konturen des Duodenums, sowie die mehr oder minder rasche Entleerung gut erkennen. Auch das Studium der Dünndarmperistaltik ist hierdurch gut möglich. Die angefügte Illustration läßt durch mangelhafte Reproduktion nicht viel Originelles erkennen.

Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. 73. Bd., 1. Heft. 1913. Mai.

Th. Heinemann: **Die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe.** Für die Messung der Conjugata vera ist das Röntgenverfahren nur wenig geeignet. Hier gibt die direkte Messung bessere Resultate. Bei der Messung solcher Beckendurchmesser, deren direkte Feststel-

lung schwer möglich ist, kann das Röntgenverfahren nützliche und brauchbare Dienste leisten. Das Ziel der geburtshilflichen Beckenradiographie ist nicht in einer möglichst genauen Beckenmessung zu suchen. Es muß vielmehr ein möglichst wahrheitsgetreues und von Verzeichnungen freies Bild von Form und Gestalt des Beckens erstrebt werden, vor allem des Beckeneinganges, als des geburtshilflich wichtigsten Teiles des Beckens. Daneben ist es durchaus wünschenswert, so weit wie möglich auch die wahren Größenverhältnisse im Bilde zu erhalten. Diesen Anforderungen entsprechen heute am meisten die Fernaufnahmen des Beckeneinganges. Ihre Herstellung ist bisher nur außerhalb der Schwangerschaft möglich; sie sind infolgedessen vorläufig in erster Linie von Bedeutung für den Unterricht, die Anlegung der Krankenberichte, für Veröffentlichungen und eine epikritische Beurteilung des Geburtsverlaufes, für den Geburtsverlauf selbst nur dann, wenn es bereits vor Eintritt der Schwangerschaft möglich war, eine solche Aufnahme herzustellen. In zweiter Linie sind stereoskopische Röntgenbilder anzustreben. Vom 7. Monat der Schwangerschaft ab gelingt es so gut wie regelmäßig, ein Bild des kindlichen Skelettes auf die Röntgenplatte zu bekommen. In dieser Zeit ist daher die Diagnose der Schwangerschaft, der Zwillingsschwangerschaft und mit Einschränkung auch die der Kindslage mittels der Röntgenstrahlen möglich. In einer früheren Zeit der Schwangerschaft gelingt der Nachweis des Kindes im Röntgenbilde nur unter günstigen Umständen. Das gleiche gilt für die Extrauteringravidität. Bei der Differentialdiagnose zwischen der intra- und extrauterinen Schwangerschaft vermögen Röntgenaufnahmen keine wesentlichen Dienste zu leisten, ebenso nicht bei der Diagnose der Mißbildung und der Messung des Kopfes vor der Geburt. Die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe kommt weiter in Betracht für den Nachweis und die Einrichtung kindlicher Frakturen, für das Studinm von Mißbildungen, für den gerichtsärztlichen Nachweis der Totgeburt, für den Nachweis von Fremdkörpern in den Genitalien, für die Darstellung des Harntraktus, des Zwerchfellstandes und der Herz- und Lungenveränderungen. Eine Schädigung der Schwangerschaft durch derartige Aufnahmen tritt nicht ein, sofern sie auf das notwendige Maß beschränkt bleiben. Bei der diagnostischen Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe kann es sich nie um einen Ersatz, sondern immer nur um eine Unterstützung oder Ergänzung der bisher üblichen Untersuchungsmethoden handeln. Sie ist aber wertvoll genug, um mehr beachtet und geübt zu werden, als das bisher der Fall war. — Der Arbeit ist eine ausführliche Literaturzusammenstellung angefügt. Drei gute photographische Tafeln mit charakteristischen Bildern.

Deutsches Archiv f. klin. Med. Bd. 109, pag. 73.

J. Bauer und Fr. Helm: **Über Röntgenbefunde bei Kropfherzen.** Die Autoren fanden bei Kropfherzen Hochstand und Schmalheit der Aorta, Vorwölbung des Pulmonalisbogens, starke Pulsation des ganzen linken Randes, die Herzspitze rund oder plump, die Herzbreite oft subnormal; das entspricht etwa der sog. „Mitralkonfiguration“. Angeborene Degeneration und im Leben erworbene toxische Einflüsse kommen offenbar ursächlich nebeneinander in Betracht. Eine Erklärung der physikalischen Symptome kann daraus nicht abgeleitet werden. Auch bei kindlichen Individuen findet man oft den gekennzeichneten Röntgentypus.

Zeitschrift. für Tuberkulose. Bd. XX, Heft 2. 1913.

G. Schellenberg: **Über vergleichende röntgenologische und physikalische Untersuchungsbefunde bei Lungentuberkulose.** Durch Vergleichen von 54 Röntgenplatten der Heilstätte Ruppertshain mit den entsprechenden Krankheitsfällen ergab sich Übereinstimmung der röntgenologischen und klinischen Diagnose in fast genau der Hälfte. In der überwiegenden Zahl des Restes stimmten die Befunde ziemlich überein, und nur in fünf Fällen fehlte eine Übereinstimmung. Bei Unterlappentuberkulose war nur in der Hälfte der Fälle ein positiver Röntgenbefund zu verzeichnen. Die Röntgenuntersuchung bildet daher eine wertvolle Ergänzung der physikalischen Diagnostik der Lungenkrankheiten.

Mitteilungen a. d. Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. XXIV, Nr. 3. 1913.

H. Aßmann und J. Becker: **Zur röntgenologischen Diagnostik und chirurgischen Therapie der Duodenalstenose.** In einem nach den klinischen Erscheinungen — kopiöses Erbrechen, rapide Abmagerung, Salzsäuremangel, Milchsäure und reichlich lange Bazillen im Erbrochenen — dringend des Pyloruskarzinoms verdächtigen Falle wurde durch Röntgenuntersuchung die Diagnose auf Stenosis duodeno jejunalis gestellt, welche, wie die Operation und mikroskopische Untersuchung ergab, durch einen tuberkulösen Prozeß bedingt war. Die röntgenologischen Hauptmerkmale bestanden in praller, zunächst vollständiger und darauf stundenlang anhaltender teilweiser Füllung des erweiterten Duodenums und der einmaligen Beobachtung eines Rücktritts von Wismutbrei aus den unteren Partien des Duodenums in die oberen bis zum Pylorus hin. Der diagnostische Wert der Röntgenuntersuchung ist gerade in dem vorliegenden Falle um so höher einzuschätzen, als in ihm das klinische Symptomenbild der Duodenalstenose verwischt war.



Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte. 1912. Nr. 27.

F. de Quervain: **Über die praktische Bedeutung der Röntgenuntersuchung bei Erkrankungen des Magendarmkanals.** Nach einer Übersicht über die wichtigsten positiven Ergebnisse der Röntgendiagnostik der Magen-Darmerkrankungen erörtert Verf. noch die Möglichkeit der Frühdiagnose des Magen- und Dickdarmkarzinoms. Der Grund, warum wir hier noch relativ geringe Fortschritte der Röntgendiagnostik zu verzeichnen haben, liegt nicht so sehr in der Methode selbst, als in dem Umstande, daß Magen- und Dickdarmkarzinom oft nicht frühzeitig genug der Röntgenuntersuchung zugeführt werden, was seine Erklärung darin findet, daß dies Leiden in den Anfangsstadien oft keine klinischen Symptome machen. Frühdiagnosen würden auf diesem Gebiete nur dadurch zu erreichen sein, daß vorher magen-darmgesunde Patienten, die ohne ersichtlichen Grund über Magen- bzw. Dickdarmbeschwerden zu klagen beginnen, möglichst frühzeitig einer Röntgenuntersuchung unterworfen werden, doch darf man sich hierbei durch das Fehlen eines positiven Röntgenbefundes nicht so ohne weiteres beruhigen lassen. Die Frage, ob wir in unseren operativen Indikationen durch das Röntgenbild weitergebracht worden sind, beantwortet Verf. dahin, daß im allgemeinen auch die ausgedehntesten Veränderungen im Röntgenbilde des Magens im Sinne von Aussparungen die Möglichkeit einer operativen Heilung nicht ausschließen. Doch ist es andererseits in einzelnen Fällen von diffusem krebsigen Schrumpfmagen auf Grund des Röntgenbildes möglich, die Aussichtslosigkeit einer Operation zu erkennen, und zwar besonders dann, wenn die Erscheinungen einer Kardiastenose vorhanden sind. Auch für die Beurteilung der Operationsergebnisse gibt uns die Röntgenuntersuchung nützliche Anhaltspunkte. Mangelhafte Funktion einer Gastroenterostomie, Abknickungen usw. können auf diesem Wege unmittelbar sichtbar gemacht werden. Die Röntgenuntersuchung, die die übrigen klinischen Untersuchungsmethoden nicht ersetzen, sondern ergänzen soll, ist berufen, die Diagnose gewisser Erkrankungen wesentlich zu fördern. Die Röntgendiagnostik muß aber, wenn sie sich auch weiterhin als nützlich erweisen soll, in engem Zusammenhang mit der Klinik bleiben, da nach wie vor eine Diagnose nur unter Berücksichtigung der Gesamtheit aller klinischen Faktoren gestellt werden kann.

Wiener klin. Wochenschrift. 1913. Nr. 18.

Mannaberg: **Über Versuche, die Basedowsche Krankheit mittels Röntgenbestrahlung der Ovarien zu beeinflussen.** In den zehn Fällen übten die Bestrahlungen einen günstigen Erfolg. am greifbarsten war die zum Teil ganz erhebliche Gewichtszunahme. Der Exophthalmus ist in der Hälfte der Fälle unverändert geblieben, in der anderen Hälfte ist er mehr oder weniger zurückgegangen, in einem Falle ist er ganz verschwunden. Die Pulsfrequenz nahm zum Teil erheblich, zum Teil in geringem Grade ab. Den geringsten Einfluß schien die Ovarienbestrahlung auf den Halsumfang zu haben. Ungemein auffallend war die Besserung im subjektiven Befinden, auch die Diarrhoen wurden günstig beeinflußt, ebenso der Tumor. Worauf die Besserung durch Ovarienbestrahlung zu beziehen ist, ist eine noch völlig offene Frage.

Wiener klin. Wochenschr. 1913. Nr. 6.

Freund und Kaminer: **Über chemische Wirkungen von Röntgen-Radiumbestrahlung in bezug auf das Karzinom.** Toxische (nicht therapeutische) Röntgenbestrahlung bewirkt das Verschwinden der im normalen Gewebe und im normalen Serum vorkommenden, ätherlöslichen Karzinomzellen zerstörenden Fettsäure. Exzessive Radiumbestrahlung vermag im Gegensatz hierzu aus dem pathologischen Nukleoglobulin der Karzinomatösen eine in Äther lösliche, Karzinomzellen zerstörende Fettsäure freizumachen. Karzinomzellen werden nur durch Radium, nicht durch Röntgenbestrahlung, ihres pathologischen Selektionsvermögens für Kohlehydrate beraubt.

Nr. 14. Kerl: **Zur Kenntnis der biologischen Wirkung des Radiums.** Der induzierten Radioaktivität kommt eine, wenn auch schwach bakterizide Wirkung zu. Durch Bestrahlung von Lezithin, insbesondere in Substanz, scheinen Veränderungen vorzugehen, da sich Differenzen zwischen dem bestrahlten und unbestrahlten Lezithin in bezug auf die Aktivierung der Kobragifthämolyse ergeben. Radiumsubstanz ist, an Trypanosomen bemessen, eine bakterizide Wirkung eigen, die im Tierversuch zum Ausdruck gebracht werden kann.

Prager med. Wochenschrift. 1912, p. 574.

Josef Vogl: **Zur Röntgendiagnose der miliaren Lungentuberkulose.** Bei einem 20jährigen Patienten mit chronischer Tuberkulose der Oberlappen wurde durch die Röntgenaufnahme (0,05 Sekunden Expositionszeit) mit Sicherheit Miliartuberkulose in den sonst von Tuberkulose freien Lungenpartien nachgewiesen. Auch in einem im Beginn der pneumonischen Anschoppung stehenden Lungenbezirk waren die miliaren Knötchen deutlich sichtbar. Die neueren Angaben, daß man die einzelnen Knötchen deutlich sehen kann, erfahren durch diesen Fall eine weitere Stütze.

p. 581. Julius Löwy: **Zur Kenntnis der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Krankheiten.** L. berichtet über die an v. Jakschs Klinik mit der Röntgenbehandlung bei malignen Tumoren,



aleukämischen Splenomegalien und Leukämien gemachten Erfahrungen unter ausführlicher Mitteilung des Verlaufes von 20 Fällen. Er gelangt zu folgenden Schlüssen: Maligne Tumoren werden, wenn auch nur vorübergehend, im günstigen Sinne von Röntgenstrahlen beeinflußt. Aleukämische Milztumoren verschiedener Ätiologie verhalten sich gegenüber der Röntgenbestrahlung verschieden. Durch die Röntgenbestrahlung können sowohl bei der chronischen myeloiden als auch bei der lymphatischen Leukämie bedeutende Remissionen erzielt werden, die das Leben der Patienten verlängern. Bei der myeloiden Leukämie nähert sich das Blutbild immer mehr der Norm, während bei der lymphatischen Leukämie die Prozentzahl der pathologisch vermehrten Formen ziemlich unverändert bleibt, trotzdem die Leukozytenzahl bedeutend zu sinken pflegt. Die Gesamtbeeinflussung ist jedoch bei der lymphatischen Leukämie insofern eine größere, als die Patienten für eine gewisse Zeit ihre Arbeitsfähigkeit zurückerhalten, was bei der myeloiden Leukämie nicht der Fall zu sein scheint. Bei akuten Leukämien und Chloroleukämien ist die Röntgentherapie wirkungslos. Die Röntgenstrahlen haben in einigen Fällen die Eigenschaft, den Hämoglobingehalt ganz unabhängig von dem Verhalten der Erythrozythenzahl zu steigern. Die v. Jakschsche Silberplatte hat sich L. als vollkommen hinreichendes Schutzfilter zur Bewahrung der Haut vor Röntgenschädigungen gezeigt. Der Einwand, daß sie die wirksamen Strahlen abhält, ist absolut unrichtig, wie ja auch aus den mitgeteilten therapeutischen Erfolgen hervorgeht. Ihre Wirkung besteht vielmehr darin, daß sie die die Haut schädigenden Sekundärstrahlen abhält und die wirksamen Strahlen durchläßt.

Cas. ces. lékarno. 1912. Nr. 2. Mit 2 Abb. (Böhmisch.) Ref.: Zentralbl. f. i. M. 1913. Nr. 11.

J. Thomayer: **Nouvelles observations sur la goutte.** Verf. beschreibt zwei Fälle von gichtischer Erkrankung und gibt Röntgenogramme der beobachteten Veränderungen an den Knochen, die sonst auch in großen Lehrbüchern nicht angegeben werden: nämlich hochgradige Destruktionen, die sich entweder als Verschmälerungen und Verkürzungen der Knochen äußern, oder als vollständiger Schwund einzelner Knochenpartien zutage treten. Als Anknüpfung daran erinnert er an ähnliche Fälle, die vor längerer Zeit von Garrod (1859) und Zyce-Duckworth (1899) beschrieben wurden.

Casopsis ceskych lékarno. 1913. Nr. 11.

W. Libansky: **Orthodiagraphie als Kontrolle des Einflusses der Digitalistherapie.** (Ref. im Zentralbl. f. i. M. 1913. Nr. 21.) Autor untersuchte orthodiagraphisch das Herz vor, während und nach der Digitalisbehandlung, wobei der Patient immer in derselben Lage war. Er hat konstatiert, daß bei den Mitralisfehlern, besonders kombinierten (Sten. ostii ven. sin und Insuff. nitr., Sten. ost. ven. sin und Insuff. aortae) sich immer nach der Verabreichung von Digitalis die Dimensionen des rechten Herzens verkleinern, des linken entweder unverändert bleiben oder — häufiger — sich vergrößern. Diese Veränderung kann man auch dann als sichere annehmen, wenn man mit der möglichen Verlagerung des Herzens und der dadurch bedingten Veränderung des orthodiagraphischen Bildes rechnet. Bei den Aortenfehlern zeigte sich, daß Digitalis das linke Herz zu verkleinern pflegt; aber auch dieser Befund ist nicht konstant, und überdies handelte es sich nur um geringe Größenveränderungen. Klinisch ist wichtig, daß bei denjenigen Klappenfehlern, bei welchen wir nach den klinischen Erfahrungen am liebsten Digitalis anwenden, auch der Einfluß derselben am größten ist. (Dasselbe gilt analog auch für die minimalsten Veränderungen.) Dadurch mögen auch diese orthodiagraphischen Feststellungen diagnostisch und prognostisch nützlich sein.

Lancet. 1912 30. November.

A. G. L. Reade and F. G. Caley: **The value of X-rays in the diagnosis of tuberculosis in children.** Nicht allzu selten ist die Gattung der anämischen, schlechtgenährten, matten, zu Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und gelegentlichen leichten Temperatursteigerung neigenden Kinder, bei denen die physikalische Untersuchung nur vereinzelt tuberkulöse Affektionen aufdeckt. Die Verfasser konnten in allen 28 zwischen 7 und 16 Jahren zählenden Fällen eines Jahres neben einer positiven Pirquetreaktion röntgenologisch sichere Schatten an der Lungenwurzel feststellen; ob Drüsen- oder Lungenverdichtungen vorlagen, ließ sich nicht entscheiden. Husten bestand in 13 Fällen, in 6 war er nachts erheblich vermehrt; Steigerungen der Körperwärme fehlten bei 13.

New York med. Journal. 1912. Nr. 15.

Strunsky: **Tuberculous glands of the nack cured by the x-ray.** Die Röntgenbehandlung tuberkulöser Drüsen hat große Vorzüge. Bei der Operation werden vielfach tiefsitzende und noch wenig affizierte Drüsen übersehen, welche die Rezidive bedingen. Gerade diese sind aber den Röntgenstrahlen ohne weiteres zugänglich.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Die Röntgenstrahlen-, Radium- und Mesothoriumtherapie bei malignen Tumoren in der Gynäkologie.

Von

Dr. **Georg Hirsch** in München.

(Hierzu Tafel VI.)

In kurzer Zeit hat sich die Strahlentherapie in das Gebiet der Gynäkologie eingeführt. Bei allen nur möglichen Erkrankungen des weiblichen Genitalapparates wurden die Röntgenstrahlen und neuerdings die radioaktiven Elemente mit mehr oder weniger günstigem Erfolg angewandt. Ein fast abgeschlossenes Gebiet ist die Wirkung der Strahlen auf die Fibrosis und Myome der Gebärmutter. Zwar nicht der Technik nach, denn hier gibt es immer noch zwei verschiedene Richtungen, die Freiburger und Hamburger, welche besonders in der Menge der zum Ziel nötigen Strahlendosis noch erheblich differieren. Wohl aber, und das ist ja für die Medizin das Wesentliche, dem Erfolge nach. Mehr und mehr hat die Erkenntnis Platz gegriffen, daß die anfangs viel angegriffene Zahl von 100 Prozent Heilerfolg bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien, wie sie Gauß-Freiburg als erster erreicht hat, durchaus berechtigt ist. Allerdings ist eine genaue Diagnosenstellung und das Festhalten an präzise aufgestellten Kontraindikationen erforderlich.

Ein ganz neues Gebiet aber hat sich nicht nur der Gynäkologie, sondern der Gesamtmedizin in der so aussichtsreichen Behandlung der malignen Tumoren durch die Radiotherapie erschlossen. Noch vor wenigen Jahren hätte wohl kein Forscher daran gedacht, in der Strahlentherapie ein Spezifikum gegen den Krebs zu suchen. Wohl hat man seit mehr als einem Jahrzehnt die Röntgenstrahlen und das Radium zu therapeutischen Versuchen bei der Krebskrankheit verwendet. Aber niemals hat man in den Strahlen mehr als ein Adjuvans einer gleichzeitig eingeleiteten chirurgischen oder internen Therapie oder gar als Mittel „solatii causa" erblickt. Erst die vervollkommnete Technik hat hier Wandel geschaffen. Kaum sind 2—3 Jahre verflossen, seit man wagte, Mengen an Strahlenenergie, die früher für ganz unmöglich gehalten wurden, ohne wesentlichen Nachteil für die gesunde Zelle in den Körper zu leiten. Man hat eben früher die Maximaldosis der Strahlen nicht gekannt. Vielleicht ist man auch heute noch weit von ihr entfernt. Doch kann man nicht genug betonen, daß es hauptsächlich die Freiburger Klinik ist, die hier bahnbrechend vorangegangen ist und den Weg gezeigt hat, auf dem es möglich ist, einen aussichtsreichen Kampf gegen maligne Krankheiten zu führen.

Dies alles gilt besonders für tiefer liegende Krebse, denn bei oberflächlich gelegenen Kankroiden und Epitheliomen hat man ja schon seit geraumer Zeit große, auch objektive Erfolge, ja sogar Heilungen, erzielt. Aber gegen die Schleimhautkarzinome hatte bisher jede eingeleitete Strahlentherapie mehr oder minder versagt. Es gab Röntgenologen und Chirurgen, die vor erneuten Versuchen, die Schleimhautkrebse mit der Radiotherapie behandeln zu wollen, warnten. Vor allem hat Rehn immer wieder darauf hingewiesen, wie irreführend auch die scheinbar besten Erfolge waren. Zwar sei in vielen Fällen eine Vernarbung erzielt worden, aber unter der Narbe wucherte der Krebs ständig weiter. Ja in manchen Fällen wurde sogar der beschleunigte letale Ausgang direkt der Röntgentherapie zur Last gelegt, insofern, als die Metastasenbildung befördert wurde.

Wie bereits hervorgehoben, sind die heutigen Erfolge mit der Strahlentherapie nur der Vervollkommnung der Technik zuzuschreiben. Die auf die Haut schädlich wirkenden weichen



Röntgen- und α-Strahlen der radioaktiven Stoffe müssen durch ein geeignetes Filtrationsverfahren ausgeschaltet werden. Nur dadurch ist es möglich, möglichst hohe Dosen an harten, wirksamen Strahlen in die Tiefe zu senden. Die oftmals gehegten Befürchtungen, daß die potenzierten Strahlenmengen auch die gesunden Zellen angreifen könnten, haben sich zum Glück nicht bestätigt. Wohl hat Aschoff aus den histiologischen Veränderungen der Gewebe und Zellstrukturen von mehreren an der Freiburger Klinik mit außergewöhnlich hohen Dosen bestrahlten Frauen, die nachher zur Sektion gelangten, nachweisen können, daß die Steigerung der Strahlen auch heute noch nicht unendlich und unbeschränkt sein kann. Doch liegen die Grenzen so weit, daß man in der Praxis gar nie zu so hohen Dosen kommen wird, um ernsthaftere Schädigungen lebenswichtiger Organe fürchten zu müssen. Ich selbst habe in einer früheren Arbeit bei der Bestrahlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien vor all zu hohen Strahlenmengen gewarnt, da man mit viel kleineren Mengen dasselbe Ziel erreicht. Auch können unliebsame Nebenwirkungen auf das Allgemeinbefinden der Patientinnen durch niedrige Dosen weniger zur Geltung kommen. Doch stehe ich auf dem Standpunkt, daß bei der Behandlung der bösartigen Geschwülste, wenn man eine objektive Beeinflussung erreichen will, die höchsten Dosen an Strahlenlicht erlaubt und indiziert sind. Die Erfahrung hat gelehrt, daß, je höher die Dosen, desto besser auch der Erfolg ist. Und eigentümlich — von den Karzinomkranken werden nach meiner Erfahrung auch die größten Mengen an Strahlenenergie ohne wesentliche Benachteiligung des Allgemeinbefindens ertragen. Bei Patienten, die wegen Myomen oder hämorrhagischen Metropathien bestrahlt werden, tritt manchmal schon nach geringen Dosen der sogenannte „Röntgenkater" auf, der sich besonders in Übelsein, Kopfschmerzen, Druck in der Magengegend, Brechreiz, Erbrechen, Diarrhöen usw. äußert.

Ich habe bisher etwa 35 Karzinomkranke teils in der Kgl. Poliklinik in München, teils in meiner Privatpraxis mit Röntgenstrahlen behandelt und kann mich bei keiner einzigen Patientin an derartige unliebsame Nebenwirkungen erinnern, obwohl ich stets darauf achte. Bei den Myom- und Fibrosispatientinnen dagegen klagt fast jede zweite oder dritte Bestrahlte über Unpäßlichkeiten der geschilderten Art. Man glaubte, diese Störungen des Allgemeinbefindens als eine Intoxikationswirkung bei der Resorption der in Zerfall geratenen Tumorzellen auffassen zu sollen.

S. Meidner hat mehrere recht beachtenswerte Arbeiten über den Stand und die Aussichten der Röntgentherapie bösartiger Geschwülste veröffentlicht. Noch im Januar 1912, also vor knapp $1^1/_2$ Jahren, war er auf Grund der erzielten Erfolge der Ansicht, daß der Stand der Röntgenbehandlung bei malignen Tumoren, ausgenommen etwa bei oberflächlichen Hautgeschwülsten, als unbefriedigend zu bezeichnen sei, und daß auch ihre Aussichten mit der gleichen Ausnahme trotz vorhandener Ansätze recht unsicher, wenn nicht überhaupt gering seien.

Auch in einer späteren Arbeit, in der Meidner über seine Versuche mit Mesothorium berichtet, ist die Hoffnung auf weitgehendere Beeinflussung des Karzinoms durch die Strahlenwirkung nicht wesentlich gesteigert. Erst vor wenigen Monaten konnte Meidner eine weitgehende Beeinflussung eines Portiokarzinoms durch Mesothorium mitteilen. Es sind die Beobachtungen Meidners ein typischer Beleg für die Entwicklung der Technik. Trotz anfänglicher Mißerfolge hat er, angeregt durch die an anderen Kliniken erzielten besseren Resultate, die Versuche mit immer größeren Strahlenmengen fortgesetzt, bis eben günstigere Wirkungen beobachtet werden konnten.

Auch ich kann über ähnliche Erfahrungen berichten. Während meiner Tätigkeit als Assistent an der kgl. Poliklinik für Frauenleiden zu München habe ich auf Veranlassung von Prof. G. Klein die Röntgentherapie vor zirka $2^1/_2$ Jahren auch bei Krebskranken aufgenommen. Unsere damaligen Versuche erstreckten sich nur auf inoperable Fälle, die meist schon so vorgeschritten waren, daß jede andere Therapie versagte. Die Röntgenstrahlen wurden entweder als ein Mittel solatii causa oder als Adjuvans bei gleichzeitiger lokaler

oder interner Therapie oder als schmerzlinderndes Mittel, als welches es schon damals viel empfohlen wurde, angewandt. Unsere Erfolge gingen anfangs auch nicht über die auch von anderen Autoren mitgeteilten Resultate hinaus: Hebung des Allgemeinbefindens, Verminderung ev. Beseitigung der Jauchung und des Ausflusses, Nachlassen bzw. Aufhören der Blutung, gelegentliche geringe Gewichtszunahme, Hebung des Appetites usw. Eine Rückentwicklung der Tumormassen oder gar eine spezifische Einwirkung auf die Karzinomzelle selbst hatten wir damals noch nicht beobachten können. Die angewandten Strahlenmengen waren auch relativ gering.

Die inoperablen bösartigen Tumoren sind ja von jeher das Versuchsobjekt für alle möglichen Heilmethoden gewesen. Am meisten kamen früher chemische, dann biologische, später physikalische Mittel in Anwendung. Ich muß deshalb etwas näher auf pharmakologische und biologische Mittel eingehen, weil sie bei eventuellen Kombinationsmöglichkeiten mit der Radiotherapie in Betracht kommen. G. Klemperer, S. Meidner und K. Lewin besprechen in ausführlichen Arbeiten die bisherigen Methoden.

Am meisten wurde früher und bisher bei den inoperablen Karzinomen die Beseitigung der Tumormassen durch Exkochleation und Kauterisation mit nachfolgender lokaler oder Chemotherapie, teilweise letztere allein, geübt. Von Mitteln, die darauf ausgehen, lokal das Tumorgewebe zu zerstören oder nekrotische Massen zu zerstören, seien hier von den Ätzmitteln vor allem die Silberpräparate, Chlorzink, Salpetersäure, Milchsäure, Formalin, Azeton, Lösungen von Zinkchlorid und -chlorür usw. genannt. Doch sind die günstigen Ergebnisse der meisten mit pharmakologischen Mitteln arbeitenden Autoren — manche sprechen sogar von Heilungen — mit Vorsicht aufzunehmen. Gewöhnlich haben diese Fälle einer kritischen Nachprüfung nicht standhalten können. Die vasokonstriktorische Eigenschaft des Adrenalins ist mit Erfolg von Reicher und Lenz lokal angewandt worden. Sie schreiben dem Adrenalin sogar eine toxische Wirkung auf die Geschwulstzelle selbst zu.

Von inneren Mitteln wurden früher vor allem Chinin und Arsen in seinen verschiedenen Formen (als Atoxyl, Acidum arsenicosum, Natrium cacodylicum, in neuerer Zeit auch Salvarsan) vielfach verwendet. Man muß zugeben, daß eine günstige Wirkung der genannten Präparate vor allem auf die Hebung des Allgemeinbefindens nicht zu verkennen ist, doch eine spezifische Wirkung auf Zellprotoplasma und Zellkern ist nie beobachtet worden.

Immer neue chemische Mittel wurden im Kampfe gegen die Krebskrankheit erprobt.

V. Wassermann hat bekanntlich vor wenigen Jahren erst die aufsehenerregenden Versuche mit Natrium selenicum und Natrium telluricum angestellt. Durch das Tierexperiment konnte er tatsächlich eine Erweichung der Krebsgeschwulst bei Mäusen nach intratumoralen Injektionen dieser Substanzen erreichen. Besonders hat hier das Eosinselen in zahlreichen Versuchsserien Mäuse von ihren Krebsen zu befreien vermocht; die Mäuse blieben gewöhnlich auch rezidivfrei. V. Hansemann hat dann den mikroskopischen Nachweis erbracht, daß mit Eosinselen die Zellkerne selbst direkt durch pyknotischen Zerfall beeinflußt werden. Die Franzosen wollen mit einem anderen Selenpräparat, dem Elektroselen, auch am Menschen auffallende Erfolge erzielt haben. Auf alle Fälle ist in dem Selen ein chemotherapeutisches Präparat zu suchen, das bei weiterer Prüfung, vielleicht in Kombination mit der Radiotherapie, greifbarere Resultate liefert. Mir selbst fehlen Erfahrungen mit Eosinselen; doch habe ich das Elektroselen bisher in mehreren Fällen von Uterus- und Mammakarzinom versucht, bin aber weit entfernt, die günstigen Erfolge mehr dem chemischen als vielmehr dem physikalischen Mittel beizumessen. Ich setze meine diesbezüglichen Versuche fort.

Weiterhin spielen die biologischen Mittel in der Therapie der bösartigen Tumoren eine bedeutende Rolle; sie lassen sich in der Bezeichnung „Fermenttherapie" zusammenfassen. Die Zuführung eines digestiven Fermentes zur Beförderung der Verdauung soll Erweichung und Resorption der Tumormassen bewirken. Besonders ist hier das Trypsin zu nennen; doch haben alle bisherigen Versuche damit keine nennenswerte Erfolge gegeben. Auch das Pan-



kreatin, das neuerdings von Pinkuß erprobt wurde, gehört hierher. Vor allem aber wird in jüngster Zeit das Cholin, das auch als basische Substanz bei der Röntgen- und Radiotherapie durch Zellzerfall frei wird, hauptsächlich von dem Heidelberger Krebsinstitut angewandt.

Die serumtherapeutischen Mittel gehen natürlich von den Anhängern der parasitären Theorie aus. Als solche sind besonders Doyen, San Felice, Wlaeff und Otto Schmidt zu nennen, die aus den von ihnen als Krebserreger angesprochenen Kokken, Blastomyzeten oder Schimmelpilzen Immunsera herstellten. Mit den meisten dieser Sera wurden aber so gut wie keine Erfolge erzielt.

Die modernste Therapie — und scheinbar auch die aussichtsreichste — ist aber die physikalische Therapie, die Behandlung der bösartigen Geschwülste mit Röntgenstrahlen und radioaktiven Substanzen.

Wir haben uns zuerst mit der Wirkung der Röntgenstrahlen zu befassen. Die technischen Begriffe der Röhrenhärte, des Röhrenabstandes von dem Bestrahlobjekt, der Filter-, Homogenkreuzbestrahlung, der Dosierungsverhältnisse usw. sind als bekannt vorauszusetzen. Immerhin ist bei der Technik der Bestrahlung maligner Tumoren von ganz anderen Gesichtspunkten auszugehen, als z. B. bei der Myombestrahlung. Während man mit der letzteren den Begriff der Tiefentherapie verbindet, hat man es bei der Bestrahlung der bösartigen Geschwülste sowohl mit superfizialen, oft exulzerierten, meist von Plattenepithel ausgehenden Krebsformen, als auch mit den tiefer liegenden, oft sehr schwer zugänglichen Drüsenkarzinomen zu tun. Ferner muß man auch ev. vorhandene Metastasenbildung in Betracht ziehen. Die Strahlen wirken nur lokal auf die Gewebschicht ein, auf die sie auftreffen. Klemperer und Meidner fassen den die Geschwulstzelle schädigenden Einfluß als direkten Irradiationseinfluß auf; bloß diejenige Zelle, in welcher Strahlenenergie zur Absorption gelangt, unterliegt ihrem Einfluß. Alle früher über Fernwirkung in den Metastasen bei Bestrahlung des Primärtumors berichteten Erfolge werden durch die neuerdings von mehreren Seiten einwandfrei mitgeteilten Sektions- und gelegentlichen Operationsbefunde nach vorhergegangener Intensivbestrahlung gründlich widerlegt. Hat doch sowohl R. Meyer als Händly als Achoff u. a. Autoren in den von ihnen mikroskopisch geprüften Fällen keine oder nur geringe Veränderungen der tiefer gelegenen Krebspartien und metastatischen Herde finden können, obwohl die vorher in den Körper geschickten Strahlenmengen in ihrer Penetrationsfähigkeit ein Vielfaches von den früher gegebenen Dosen bildeten. Daraus folgt, daß bei der Bestrahlung der malignen Geschwülste, wenn man exakt vorgehen will, sämtliche ergriffene Herde und Metastasen den Strahlen direkt auszusetzen sind. Es folgt auch, daß diejenigen Krebse, die primär noch nicht weit vorgeschritten, in chirurgischem Sinne also noch gut operabel sind, das eigentliche Gebiet der Strahlentherapie sein müßten, da bei weiter vorgeschrittenen inoperabeln Fällen, deren Ausläufer schon auf dem Blut- oder lymphatischen Wege in weitere Regionen vorgedrungen sind, nur auf die zunächst gelegenen, den Strahlen ausgesetzten Partien eingewirkt werden kann. Döderlein, Bumm, Krönig, Ch. Müller u. a. nehmen heute bereits diesen Standpunkt ein. Davon später.

In der Gynäkologie hat man ja, abgesehen von den verhältnismäßig günstig liegenden, aber sehr selten vorkommenden Kankroiden der äußeren Geschlechtsteile und der Mammakarzinome, mehr mit tiefer liegenden Krebsen zu tun, an die nur mit Mühe heranzukommen ist. Zurzeit ist wohl die Vaginalbestrahlung der Uteruskarzinome mit eigens zu diesem Zweck konstruierten Röhrenstativen und Bleiglasspekula, die am meisten geübte Methode. Eine vom Abdomen her vorgenommene Tiefentherapie analog deren Myomtiefentherapie mit mehreren Einfaltspforten wird wohl meist gleichzeitig ausgeführt. Die Bestrahlungen von den Foramina ischiadica haben nach meiner Erfahrung so gut wie keinen Wert.

Die Vaginalbestrahlung bietet sicher gewisse Vorteile. Man kann in der feuchten Vaginalschleimhaut im Gegensatz zur Außenhaut ungleich größere Dosen applizieren, ohne die gefährlichen Röntgenulzera fürchten zu müssen. Zwar ist zwischen der gefilterten und ungefilterten

oder nur schwach gefilterten Bestrahlungsmethode ein Unterschied zu machen. Dennoch habe ich früher, als ich von der Vagina aus nur ungefilterte Strahlen einwirken ließ, bis zu 40 und 50 x ohne erheblichen Schaden für die Schleimhaut der Vagina verabreichen können. Gelegentlich kamen zwar leichte Rötung und geringe Nekrose vor, doch ist die Heilungstendenz in der feuchten Vaginalschleimhaut ungleich günstiger als bei der Außenhaut. Auch von anderen Seiten wird berichtet, daß selbst stärkere nekrotische Schorfe schon nach wenigen Wochen glatt abheilen. Bei der gefilterten Bestrahlung, der nach den neuesten Erfahrungen der Freiburger Klinik unbedingt der Vorzug gegeben werden muß, kann man sogar Dosen in fast unbeschränkter Höhe verabreichen, ohne die so gefürchteten Verbrennungen der Haut fürchten zu müssen.

Ich arbeite zurzeit in meinem Privatlaboratorium mit einem erst in jüngster Zeit von der Münchner Polyphosgesellschaft eigens für gynäkologische Zwecke hergestellten sehr handlichen Apparat. Auch die Zusatzapparate sind einfach und bequem konstruiert. Auf leicht fahrbarem Untergestell ist ein nach allen Seiten hin gut verstellbarer Tubus aufgesetzt, der sowohl für Abdominal- als auch für Vaginalbestrahlungen beliebig gerichtet werden kann. Durch Einsetzen einer Rückenwand und Einfügen von bequemen Beinhaltern am untern Ende des Bestrahlungstisches kann ein für vaginale Bestrahlung geeigneter gynäkologischer Stuhl geschaffen werden, der den Vorteil hat, daß fast keine Eisenteile daran angebracht sind. Dadurch wird ein gelegentliches Überspringen von Funken, die die Patienten in Schrecken setzen könnten, vermieden. Nach Einführung des Bleiglasspekulums in die Vagina, das bei einiger Übung ohne Schmerzen für die Patientin geschehen kann, wird der Tubus so gestellt, daß die Strahlen direkt auf die Portio auftreffen. Ein großer Nachteil bei der Vaginalbestrahlung besteht aber darin, daß man selbst bei möglichst nahem Herangehen immer nur ein räumlich sehr beschränktes Gebiet mit dem Strahlenkegel, der das Spekulum passiert, treffen kann. Um nun aber doch verschiedene Richtungen treffen zu können, muß der Tubus durch entsprechende Verschiebung abwechselnd in die Gerade, auf beide Paräntrien und auf den Duglas eingestellt werden. Auf diese Weise ist es wenigstens möglich, von einer Stelle aus verschiedene Partien zu beeinflussen. Nur die Gegend des Blasentrigonums ist infolge seiner anatomischen Lage unterhalb der Symphyse und der Schamknochen äußerst schwierig einzustellen. Dieser Nachteil ist mir bei einer Laparatomie, die ich vor wenigen Monaten nach Bestrahlung eines vorher völlig inoperablen Karzinoms der Cervix vornahm, deutlich aufgefallen. Die Patientin hatte innerhalb von 2 Monaten teils durch Vaginal-, teils durch 4-Felderbestrahlung vom Abdomen her ca. 600 Kienböck-Einheiten erhalten. Bei der Laparatomie konnte ich nun den geradezu auffällig günstigen Einfluß der Strahlen auf die Tumormassen verfolgen. Die vorher mehr als hühnereigroßen, derb infiltrierten Parametrien waren fast vollkommen verschwunden und der Uterus war derartig beweglich geworden, daß eine Radikaloperation ohne weiteres auszuführen gewesen wäre. Aber — und nun zeigt sich der Nachteil der vaginalen Röntgentechnik — bei Betastung des Blasenbodens und der Ureterenmündungsstellen war diese Gegend noch bleistiftdick infiltriert und höckerig karzinomatös aufgetrieben, so daß eine Abschälung der Blase und der Ureteren von der Cervix ohne Nebenverletzungen nicht möglich schien. Unter diesen Umständen ließ ich es bei der Probelaparatomie bewenden und beschränkte mich darauf, zahlreiche frische, offenbar von der Bestrahlung herrührende Adhäsionen zu lösen. Die Patientin wird heute noch weiter bestrahlt, wobei hauptsächlich die Gegend des Trigonums und der Ureterenmündungen vom Abdomen her unter Kreuzfeuer genommen wird.

Über die Technik bei der Anwendung der radioaktiven Stoffe fehlen mir persönliche Erfahrungen. Ich beschränke mich also darauf, die in der Literatur niedergelegten Angaben, Methoden und Erfolge wiederzugeben. Während die Technik bei Anwendung der Röntgenstrahlen so ziemlich ausgebaut ist, ist die Technik bei Verwendung der radioaktiven Substanzen durchaus nicht eindeutig festgelegt. Dazu ist auch die Zeit seit ihrer praktischen Verwendung noch zu kurz. Außer bei bösartigen Tumoren wurden das Radium und das Mesothorium neuer-



dings auch bei der Therapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien angewandt. Doch scheinen die radioaktiven Stoffe auf diesem Gebiet trotz unleugbarer Erfolge die Röntgenstrahlen nicht verdrängen zu können.

Um die Wirkung der radioaktiven Stoffe verstehen zu können, ist es nötig auf das Wesen, die Eigenschaften und die Erscheinungen derselben näher einzugehen. Die folgenden Ausführungen entnehme ich in der Hauptsache den Arbeiten von B. Walter, P. Wichmann, Klemperer und Meidner, Otto Hahn und Lise Meitner.

Als radioaktive Stoffe bezeichnet man im allgemeinen diejenigen Stoffe, die nach bestimmten Gesetzen korpuskuläre Strahlen emittieren. Ihre Atome sind in einem regelmäßigen Zerfall begriffen. Von einer bestimmten zurzeit vorhandenen Menge ist nach einer gewissen Zeit nur noch ein Bruchteil vorhanden. Ist dann dieser Bruchteil gerade die Hälfte der ursprünglichen Menge, so nennt man die dazu gehörige Zerfallszeit die Halbwertszeit des betreffenden Stoffes. Die zerfallenen Atome einer solchen Substanz gehen nun aber in andere unter sich gleichartige Atome über, die ihrerseits in der Regel ebenfalls radioaktiv sind, d. h. weiter zerfallen, wenn auch mit einer ganz andern Zerfallsgeschwindigkeit als die Muttersubstanz. Von besonderer Wichtigkeit für die praktische Verwendung in der Medizin ist nun, daß der Zerfall der meisten radioaktiven Stoffe von einer eigentümlichen Strahlung begleitet ist. Man unterscheidet hier die α-, β- und γ-Strahlen.

Die α-Strahlung wird von körperlichen Teilchen (korpuskuläre Strahlung) gebildet, die als Heliumatome identifiziert wurden. Sie sind positiv elektrisch geladen. Die α-Strahlen ein und derselben Substanz besitzen dieselbe Reichweite, da sie mit der gleichen Geschwindigkeit von dem radioaktiven Atom ausgeschleudert werden; sie können also auch nur innerhalb ihrer Reichweite Wirkungen ausüben, also beispielsweise Ionisation in Gasen hervorrufen. Ihr Penetrationsvermögen ist nur gering, sie werden schon von dünnen Glimmerplättchen völlig absorbiert. Im großen und ganzen sind sie mit den ganz weichen Röntgenstrahlen zu vergleichen, für die Haut sehr schädlich und infolgedessen für die Therapie nur in ganz beschränktem Maße verwendbar.

Im Gegensatz zu den α-Strahlen sind die β-Strahlen negativ elektrisch geladen. Die sie bildenden Teilchen werden als Elektronen bezeichnet. Doch bewegen sich die β-Strahlen mit verschiedener Geschwindigkeit fort, sind also unter sich auch von verschiedener Durchdringungsfähigkeit. Ihre Geschwindigkeit ist aber bedeutend größer, als die der ihnen verwandten Kathodenstrahlen. Im allgemeinen ist ihr Penetrationsvermögen etwa 100mal so groß als das der α-Strahlen. Die härtesten β-Strahlen sind noch nach Durchdringung von 5 mm Blei nachweisbar.

Die γ-Strahlen werden von den meisten Forschern nicht als korpuskuläre Strahlen betrachtet; sie stellen einen dem Licht verwandten elektromagnetischen Schwingungsvorgang im Äther dar. In ihrer physikalischen Natur sind sie im Prinzip den härtesten Röntgenstrahlen gleichzustellen. Ihr Penetrationsvermögen ist noch erheblich größer als das der harten Röntgenstrahlen und etwa 100mal so groß als das der β-Strahlen. Die Wirksamkeit der γ-Strahlen ist noch durch eine bis zu 10 cm dicke Bleischicht zu verfolgen. Sie sind also wegen ihres außerordentlich hohen Durchdringungsvermögens für die Haut so gut wie unschädlich, weil in ihr nur ein ganz geringer Bruchteil zur Absorption gelangt.

Man unterscheidet 3 große Gruppen von radioaktiven Substanzen, die Uran-, die Thorium und die Aktiniumgruppe. Für die Medizin kommt hauptsächlich die Familie des Radiums aus der Urangruppe und das Mesothorium aus der Thoriumgruppe in Betracht.

Das Radium sendet selbst α-Strahlen aus und verändert sich hierbei in Radiumemanation. Die Reichweite seiner α-Strahlen beträgt 3,5 cm; außerdem besitzt das Radium noch 2 Gruppen leicht absorbierbarer β-Strahlen. Die Aktivität des Radiumbromids ist etwa 2000000mal so groß als die des metallischen Urans.

Das 1907 von O. Hahn entdeckte Mesothorium ist das erste Zerfallsprodukt des Radio-



elementes Thorium, das hauptsächlich dem in Brasilien, Nord- und Süd-Carolina vorkommenden Monazitsande entstammt. Das technisch gewonnene Mesothoriumbromid enthält einen gewissen Prozentsatz von Radium, hiervon stammt der wenn auch geringe Anteil von α-Strahlen des technisch gewonnenen Mesothoriums. Das chemisch reine Mesothorium hat nur β- und γ-Strahlen, die eine etwas geringere Penetrationsfähigkeit als die des Radiums besitzen. Der Hauptunterschied zwischen dem Radium und dem Mesothorium liegt in dem ungleich höheren Preis des ersteren, andererseits in der verhältnismäßig geringen Haltbarkeit des reinen Mesothoriums, dessen Halbswertzeit nur 5,5 Jahre beträgt. Die Halbswertzeit des Radiums dagegen beträgt 1750 Jahre. Da aber das Handelspräparat (technisch gewonnene) Mesothorium, wie bereits gesagt, auch Radiumstrahlen enthält, ist die Haltbarkeit des Mesothoriums dadurch wesentlich erhöht.

Nach neueren Untersuchungen B. Walters verhält sich das Radium und das Mesothorium in Bezug auf ihre Absorbierbarkeit in Wasser und also auch in den tierischen Geweben ziemlich gleichartig. Daraus schließt Walter, daß auch die therapeutische Wirkung bei gleicher Abfilterung keine sehr verschiedenartige sein dürfte.

Die Messung der Aktivität, d. h. der Strahlungsintensität des Mesothoriums, geschieht durch Vergleich mit Radiumbromid, indem die γ-Strahlenwerte ermittelt werden.

Die Technik bei der Applikation der radioaktiven Stoffe ist, und darin liegt ein großer Vorzug, ungleich einfacher und bequemer als die der Röntgenstrahlen. Analog der Röntgentiefentherapie hat die Mesothoriumtiefentherapie den Zweck, mittels entsprechender Filterung die schädlichen α- und weicheren β-Strahlen zu absorbieren und nur die härteren β-Strahlen und harten γ-Strahlen durchzulassen. Die Substanz wird zu diesem Zweck in eigene Bestrahlungskörper in Röhren-, Kugel- oder Plattenform oder in Metallhülsen, die als Filter wirken, direkt an oder in die erkrankte Stelle gebracht. Die Filtertechnik der Radium- und Mesothoriumbehandlung wurde von verschiedenen Autoren verschieden angegeben. Meidner-Berlin bedient sich einer eigens zur Behandlung inoperabler Karzinome eingerichteten Hartgummisonde, an deren einem Ende eine Kapsel von 0,2 mm dickem Aluminium zuverlässig befestigt ist; dieses stellt ein allseits gleichmäßig kuppelförmig verjüngtes Behältnis dar, in dem sich das Mesothoriumbromid befindet. Ist die Sonde an die karzinomatöse Partie herangebracht, so wird sie an dieser Stelle 1—3 Stunden lang liegen gelassen. Diese Prozedur wiederholt Meidner an 10—14 aufeinanderfolgenden Tagen. Dann Pause von 1—2 Wochen. Hierauf Beginn der 2. Serie. Pinkuß filtriert bei oberflächlicher Bestrahlung mit Glimmerkapseln, bei Tiefenbestrahlungen mit Silberschirm oder Silberkapsel. Zelluloid- und Aluminiumkapseln erwiesen sich ihm als unbrauchbar. Die gebräuchlichste Filtertechnik ist wohl die von Gauß und Lembcke angegebene: 3 mm dicker Bleischutz oder 1 mm dicke Gold- oder $^1/_2$ mm dicke Platinhülse. Meyer-Kiel und Heynemann-Halle verwenden ähnliche Filter.

Vor kurzer Zeit haben Bumm und Voigts die zurzeit an der Berliner Universitäts-Frauenklinik übliche Tecknik der Radium- und Mesothorbestrahlung bei Karzinom veröffentlicht. Bei ihren Versuchen hat sich herausgestellt, daß große Dosen von 400 mg aufwärts bei starker Filterung (2 mm Blei) von einzelnen Kranken ohne schwere Reaktion vertragen werden; bei anderen dagegen treten schon nach wenigen Tagen bei einer Einwirkungszeit von je 10 Stunden recht schwere örtliche und allgemeine Erscheinungen auf. Es kommt oft zu Reizungen in der Nachbarschaft in Form diffuser Schmerzen im Kreuz und Leib; besonders oft wird über quälende Tenesmen im Darm geklagt; als Folge davon treten oft blutig-schleimige Entleerungen auf. Fieber, Schwäche, schlechtes anämisches Aussehen, Appetitlosigkeit zeigen fast alle mit größeren Dosen behandelte Kranken. Aus diesen Gründen sind Bumm und Voigts auf mittlere Dosen von 150—300 mg zurückgegangen und lassen diese mit 1—2-tägigen Intervallen 10—12 Stunden auf das Karzinom einwirken. Sie wollen auf die energische Wirkung der β-Strahlen nicht ganz verzichten und verwenden deshalb nur 2 mm dicke Bleifilter.

Vorbedingung für die ganze Mesothoriumbestrahlungstechnik ist natürlich, daß durch die verwendeten harten Filter immer noch wirksame Strahlen durchdringen. Gauß und Krinski haben durch einen einfachen biologischen Versuch den Nachweis erbracht, daß die γ-Strahlen noch eine starke biologische Wirkung haben. Eine Maus wurde in eine Bleikammer von 10 mm Dicke gesetzt, deren Innenwandung zwecks Ausschaltung von Sekundärstrahlen mit Pappe ausgekleidet war. Die Bleikammer wurde nun von allen Seiten mit großen Dosen Mesothorium beschickt. Nach 24 Stunden wurde die Maus getötet und von Prof. Aschoff anatomisch untersucht. Er konnte feststellen, daß weitgehende Organveränderungen und zwar besonders eine intensive Zerstörung der Milzzellen vorlag. Parallele Versuche ergaben das gleiche Resultat.

Diese Tierversuche berechtigen zu der wichtigen Frage: Werden durch die Intensivbestrahlung beim Menschen außer der kranken Zelle nicht auch gesunde Zellen geschädigt? Aschoff konnte bei mehreren ihm zur Sektion überwiesenen Fällen in der Milz, Niere, Leber, am Herzmuskel, am Magendarmkanal usw. trotz vorhergegangener intensiver Bauchbestrahlung keine gröberen Veränderungen nachweisen. Doch macht er auf folgende Ausnahmen aufmerksam. In einem Fall von Brustdrüsenkrebs fand sich auf der Seite, wo die Bestrahlung sehr intensiv war, nicht nur eine Nekrose der Interkostalmuskulatur und der oberflächlichen Lungenschicht, sondern auch eine umschriebene Atrophie des Lebergewebes im Strahlungsbezirk. Ferner wurden bei einem Fall von Scheidenkrebs ganz kleine nekrotische Herde in der Leber gefunden. Aschoff glaubt, daß hier die Grenzen des Nötigen überschritten wurden.

Auch Bumm berichtete auf der 15. Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie in Halle 1913 über 2 Fälle von tiefer Nekrose nach Mesothoriumbestrahlung, einmal der Blasenwand, das andere Mal des Beckenbindegewebes bis zum Kreuzbein. Im ersten Fall war mikroskopisch nichts mehr von Karzinom zu finden; die Kranke war also von ihrem Krebs geheilt, erlag aber der nachfolgenden Nekrose und Urininfiltration.

Ferner erlebte Pinkuß-Berlin, wie er in Halle mitteilte, bei der Bestrahlung eines seitlich ins Parametrium reichenden Krebskraters eine bedrohliche Uterinablutung, die er der Bestrahlung zur Last legte. Doch bin ich der Ansicht, daß solche unliebsame Fälle nicht der Mesothoriumbestrahlung als solcher zugeschoben werden dürfen, sondern daß sie nur auf Unkenntnis der Filtrationstechnik zurückzuführen sind. Mit den von Gauß angegebenen starken Filtern war es möglich, ohne erhebliche Schädigungen, abgesehen von leichten nekrotischen Belegen, innerhalb weniger Wochen bis zu 18000 mg-Stunden Mesothorium zu verabreichen. Döderlein stellte in der Sitzung der Münchener gynäkol. Gesellschaft vom 19. VI. 1913 eine Reihe von Fällen vor, bei denen 100—150 mg Mesothorium in vier Kapseln gehüllt, wochenlang ihre Wirkung ausübten, ohne daß eine erhebliche Schädigung des gesunden Gewebes auftrat; ein vaginaler Ätzschorf, der aber nicht erheblich in die Tiefe drang, war nicht zu umgehen.

Die Anwendung der Radiotherapie in der Medizin ist fast ebenso alt, als die Erfindung der die Strahlen liefernden Quellen. Bereits im Jahre 1896, also ein Jahr nach Entdeckung der Röntgenstrahlen, ging Despeignes daran, ein Magenkarzinom mit Röntgenstrahlen zu behandeln. Er erzielte angeblich auch insofern Erfolge, als er eine vorübergehende Besserung des Allgemeinbefindens und Schmerzlinderung erreichte. Diese Grundzüge, Besserung des subjektiven Befindens und die schmerzstillende Wirkung, bilden darauf über ein Jahrzehnt die Haupterfolge der mit Röntgenstrahlen behandelten Drüsenkarzinome, bis es eben mit Hilfe der verbesserten Technik gelang, große Dosen Röntgenlicht in den Körper zu senden.

Was das Prioritätsanrecht bei Behandlung des Krebses sowohl mit Röntgenstrahlen als mit radioaktiven Stoffen betrifft, so muß der Anspruch hierauf dem Ausland, vor allem den Franzosen und Engländern überlassen werden. Im Gegensatz zu den verhältnismäßig geringen Erfolgen bei tieferliegenden Krebsen gelang es aber schon relativ frühzeitig, oberflächlich ge-

legene, leicht zugängliche Kankroide mit Röntgenstrahlen zurückzubilden, ja völlig zu beseitigen. Taylor gelang es 1902, in drei Fällen von Ulcus rodens und Epitheliomen des Gesichts, völlige Heilung zu erreichen. Die Röntgentherapie bei oberflächlichen Kankroiden fand in der Folge fast an allen Kliniken Eingang; man erzielte im allgemeinen derart günstige Erfolge, wie sie bis dahin mit keiner anderen Methode, auch nicht mit dem Messer, zu erreichen waren. Wenn von einzelnen Autoren geringe Erfolge oder Mißerfolge berichtet wurden, so können diese, wie wir heute darüber urteilen können, nur in unzureichenden Mengen an Strahlenenergie oder in mangelhafter Technik zu suchen sein.

Für uns Gynäkologen ist es auch von Interesse, die Anwendung der Röntgenstrahlen bei den Mammakarzinomen und ihre Erfolge zu kennen. Hier wurde die Röntgentherapie lange Zeit fast nur bei inoperablen, aussichtslosen Fällen angewandt, bei operablen Fällen nur da, wo ernste Kondraindikationen gegen die Operation bestanden, oder wenn von Patienten ein chirurgischer Eingriff verweigert wurde. Als erster wandte Gocht 1897, also kaum zwei Jahre nach Entdeckung der Röntgenstrahlen, die Röntgentherapie bei Brustkrebs an mit dem Erfolg, daß sich das Allgemeinbefinden hob und die Schmerzen zeitweise fast vollkommen verschwanden. Eine ziemlich vollständige Übersicht über die Erfolge bei den verschiedenen Krebsformen finde ich in der Strahlentherapie Bd. 2, H. 1 von Simonson zusammengestellt. So wurden von einer Reihe anderer Autoren, die sich mit der Röntgentherapie bei inoperablen Brustkrebsen befassen, günstige Erfolge erzielt und vor allem die analgesierende Eigenschaft der Röntgenstrahlen anerkannt. Die meisten der genannten Autoren konnten auch eine deutliche Besserung des Allgemeinbefindens, Hebung des Appetits, gelegentliche Gewichtszunahme, einzelne auch bei exulzerierten Tumoren eine Verkleinerung der ulzerierten Fläche feststellen. Im Gegensatz zu diesen günstigen Beeinflussungen wurde auch die Röntgentherapie direkt beschuldigt, bei einigen Fällen von Mammakarzinomen eine Wendung zum Schlimmen herbeigeführt zu haben. Allen führte die ungünstige Wendung im Allgemeinbefinden auf die Resorption zerfallener Geschwulstmassen und Danlos die in vier von 30 bestrahlten Fällen auftretenden vermehrten Schmerzen auf eine durch die Röntgenstrahlen hervorgerufene Neuritis zurück. Kästle ist 1912 noch der Ansicht, daß Mammakarzinome im allgemeinen kein besonders gutes Bestrahlungsgebiet bilden, obwohl er selbst einen von Prof. Klein-München überwiesenen Fall durch jahrelanges Bestrahlen völlig zurückbilden konnte. Bei dieser Patientin wurde im Jahre 1907 die linke Mamma amputiert. In der Folge waren vier Rezidivoperationen nötig, zwischen den einzelnen Operationen wurde immer bestrahlt, am 9. XII. 1911 war bei der letzten Exzision eines Knötchens mikroskopisch kein Karzinom, sondern nur einige „vielleicht als zerfallende Epithelien zu deutende Zellen" nachzuweisen. Klein betrachtet diese Patientin, weil sie im Februar 1913, also $5^1/_2$ Jahre nach der Mammaamputation, kein Rezidiv mehr aufwies, als geheilt. Ich selbst habe alle mikroskopischen Präparate dieses Falls durchgesehen und konnte mich von der zellzerstörenden Wirkung der Strahlen von Exzision zu Exzision überzeugen.

Werner und Caan berichten 1910 über eine große Zahl von mit Röntgenstrahlen behandelten inoperablen Mammakarzinomen. Sie konnten in 24 Fällen eine Besserung, davon in fünf Fällen in besonders auffallender Weise, feststellen. Doch heben sie hervor, daß zur Erreichung der Schmerzstillung stets intensivere Bestrahlungen nötig waren.

Die besten Erfolge aber in der Behandlung der Mammakarzinome mit Röntgenstrahlen hat, so weit ich die Literatur überblicke, bisher Christoph Müller-Immenstadt erzielt. Möglich, daß seine besseren Resultate der von ihm geübten kombinierten Methode zuzuschreiben sind. Er läßt nämlich der Röntgenbehandlung die Diathermie vorausgehen, um eine Hyperämie im behandelten Gewebe zu erzielen. Ferner verwendet er die anämisierende und gegen Röntgenstrahlen desensibilisierende Wirkung der Hochfrequenz. Besonderes Augenmerk verwendet er auch auf die Nachbehandlung der Operationsnarben, in denen ja erfahrungsgemäß die meisten Rezidive entstehen, nachdem von Theilhaber auf die Wichtigkeit,

Karzinomnarben zu hyperämisieren, hingewiesen wurde. Müller hebt hervor, daß der hyperämisierenden Behandlung nach Mammaoperationen auch die andere, immer gefährdete Brust zu unterziehen sei. In den Jahren 1909 und 1910 hat Müller sieben Fälle von Mammakarzinomen, die nach dem vorgeschrittenen klinischen Bild einen Rückfall erwarten ließen, operiert und dann nach seiner Methode röntgenisiert. Keiner der Fälle rezidivierte bisher. Müller geht jetzt sogar so weit und glaubt es in jeder Beziehung verantworten zu können, daß er auch operable Fälle, ohne vorherige Operation, der Röntgenbehandlung zuführt. Er berichtet über 13 beginnende, also leicht operable Mammakarzinome, die durch die kombinierte Röntgenbehandlung zur Rückbildung kamen und bis heute rezidivfrei blieben. Gewiß sehr schöne, zu den besten Hoffnungen berechtigende Resultate. Es ist ja ohne weiteres einzusehen, daß gerade die beginnenden Karzinome, die noch nicht weit in der Blut- und Lymphbahn vorgeschritten sein können, durch energische Bestrahlungen, vielleicht unterstützt durch gleichzeitige Chemotherapie, das aussichtsreichste Gebiet für die Bestrahlung bieten. Nur gehört ein gewisser Mut dazu, die Verantwortung der abgelehnten Operation auf sich zu nehmen und eventuellen Einwendungen, es könnte eine vorher leicht operable Geschwulst durch Zeitverlust inoperabel werden, entgegenzutreten.

Meine Erfahrungen über die Röntgentherapie bei Mammakarzinomen sind nicht groß. Zwar unterziehe ich zur Zeit mehrere operierte Fälle der Röntgenbehandlung, kann aber, da erst mehrere Monate seit Beginn der Therapie verflossen sind, noch kein abschließendes Urteil abgeben. Bis jetzt sind die betreffenden Patientinnen rezidiv- und metastasenfrei. Doch möchte ich mich kurz über die von mir geübte Technik bei Bestrahlung von Brustkrebsen äußern. Vor allem möchte ich auch hier der Filterbehandlung das Wort reden. Ich verwende meist 2—3 mm dicke Aluminiumfilter nach vorausgegangener Hyperämisierung der Narbe und des umliegenden Gewebes, teils durch Massage, teils durch Heißluftbehandlung, wie dies auch Theilhaber vorschlägt. Doch halte ich es für empfehlenswert, bei weiter vorgeschrittenen Brustkrebsen vor Einleitung der Röntgentherapie operativ von den Tumormassen so viel als möglich zu entfernen. Auch würde ich empfehlen, das ganze Gebiet der Narbe nicht auf einmal zu bestrahlen, sondern zwei bis drei Felder zu bilden; als ein Feld für sich hat die Bestrahlung der Achselhöhle zu gelten. Auch hier verabreiche ich gewöhnlich auf jedes einzelne Feld in einer Serie mindestens eine Erythemdosis. Darauf Pause von 14 Tagen, dann Beginn der zweiten Serie.

Wir kommen jetzt zu den Erfolgen der Röntgentherapie bei Uteruskarzinomen. Der immer wieder auftretende Prioritätsanspruch über die ersten im Spezialfach der Gynäkologie bestrahlten Karzinome berührt sonderbar. Anerkanntermaßen haben Suilly und Tousey bereits 1903 Gebärmutterkrebse mit Röntgenstrahlen angegangen. Sie konnten auch schon nach wenigen Sitzungen unerträgliche Schmerzen lindern und die Blutung zum Stillstand bringen. Von weiteren Autoren möchte ich hier vor allem Belot und Mazerette, Cleaves, Rudis-Jicinsky, Cleveland, von Delphey, Gauthier und Duroux, ferner Haret, Ball, Clark, Pfahler, Leduc, alle vom Ausland, nennen. In Deutschland waren die ersten Deutsch und Schücking, welche Uteruskarzinome mit Röntgenstrahlen behandelten. Deutsch konnte 1904 bei einem Fall von inoperablen Uteruskarzinomen mit starken Blutungen und jauchendem Gewebszerfall sowohl Besserung des letzteren, als auch durch Zurückgehen der Ausbreitungen in den beiderseitigen Parametrien und im Douglas nach 60 Bestrahlungen innerhalb fünf Monaten ein Nachlassen der dadurch bedingten Beschwerden feststellen. Eltze glaubt 1907 auf Grund von sechs bestrahlten inoperablen Uteruskarzinomen den Nachweis erbracht zu haben, daß „das Karzinom in der Ausbreitung gehemmt und mit einem derben, bindegewebigen Mantel wallartig umgeben wird.“ Auch die Freiburger Klinik begann bereits im Jahre 1906 mit der Bestrahlung inoperabler Uteruskarzinome; aber trotz anfänglicher, oft entschiedener Besserung blieb die Enttäuschung nie erspart. Aus all den genannten Veröffentlichungen ist wieder der deutliche Einfluß der Strahlentherapie auf das subjektive Befinden



und auf die Schmerzen unverkennbar. In vielen Fällen ließ auch die Jauchung und Blutung nach, doch niemals trat eine Heilung ein, wenn auch über zeitweise Hemmung der Krebswucherung berichtet wird.

Einen bedeutenden Fortschritt auch hinsichtlich der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Tumormassen selbst bedeuten die von Werner und Caan (1910) mitgeteilten Erfolge. Sie konnten bei vier von zwölf inoperablen Uteruskarzinomen durch die Bestrahlung eine Verkleinerung der Tumoren unter gleichzeitiger Abnahme der Schmerzen konstatieren.

Kelen-Budapest behandelte 32 Fälle von malignen Genitaltumoren mit Röntgenstrahlen; schon nach drei bis vier Sitzungen glaubte er ein langsames Fortschreiten des Prozesses nachweisen zu können. Er ist einer der ersten, der die Röntgenbestrahlung prophylaktisch nach Radikaloperationen zur Verhütung von Rezidiven anwandte und empfahl.

Auch Eymer-Menge teilen zwei Fälle von prophylaktischen Bestrahlungen nach erweiterter abdominaler Radikaloperation mit, die prognostisch schlechte Fälle waren. Beide zeigten nach 14- bzw. neunmonatiger Röntgenbehandlung noch keine Andeutung von Rezidiv, obwohl in beiden Fällen bereits die Iliakaldrüsen ergriffen waren. Dagegen wurde bei einer dritten Patientin, die wegen eines inoperablen Rezidivs nach vaginaler Totalexstirpation bestrahlt wurde, trotz 21 Sitzungen mit 142 Lichtminuten nicht nur kein Erfolg erzielt, sondern der Tumor im Becken ist noch gewachsen.

Kästle hat bei einer Anzahl von inoperablen Uteruskarzinomen, davon bei zwei mit auffallend gutem palliativen Erfolg, die Röntgentherapie angewandt, geheilt hat er keine Patientin. Sielmann dagegen erzielte bei seinen Bestrahlungen inoperabler Uteruskarzinome recht schlechte Erfolge. Eine übersichtliche statistische Bearbeitung der meisten bis zum 1. Januar 1913 veröffentlichten Fälle im Inland über die Röntgentherapie bei malignen Genitaltumoren ist erst vor kurzer Zeit von L. Mohr in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. 20, Heft 2 erschienen. Er erwähnt außer den bereits genannten Autoren noch Seitz, Späth und Wichmann, die sich vor 1913 mit der Röntgentherapie bei Uteruskarzinomen befaßten.

Chr. Müller-Immenstadt, der wohl mit die größte Erfahrung in der Strahlungstherapie des Karzinoms besitzt — er hat die Erfolge von 100 bestrahlten Karzinomen aller Art veröffentlicht, weitere 200 Fälle stehen zur Zeit in seiner Behandlung — befürwortet, vorgeschrittene Fälle mit ausgesprochenem Kräfteverfall von der Strahlenbehandlung auszuschließen. Unter der Zahl der von ihm bestrahlten Fälle befinden sich aber relativ wenig Uteruskarzinome, nämlich fünf, von denen drei erfolglos und zwei mit günstigem Erfolg bestrahlt wurden.

In der gynäkologischen Poliklinik zu München wurden auf Veranlassung von Professor Klein von mir, später gemeinsam mit Dr. Monheim, von April 1911 bis März 1913 26 Karzinome der weiblichen Genitalien der Röntgentherapie unterworfen. Darunter befanden sich neun inoperable Uteruskarzinome, zwölf prophylaktische Bestrahlungen nach Exstirpation des Uterus und fünf Ovarialkarzinome (meist Rezidivbestrahlungen). Klein hat über die Erfolge seinerzeit berichtet. Bei einer großen Zahl von Patientinnen wird die Behandlung zurzeit noch fortgesetzt. Doch war schon damals in fast allen Fällen eine günstige Beeinflussung durch die Strahlenbehandlung festzustellen. Allerdings erstreckten sich die Erfolge bei den ersten, meist aussichtslosen, inoperablen Karzinomen nur auf eine Beeinflussung der Symptome: Nachlassen der Schmerzen, Aufhören der Blutung und der Jauchung, gelegentliche Gewichtszunahme usw. Als wir aber begannen, größere Strahlenmengen und eine höhere Zahl von Sitzungen zu geben, wurden auch die Erfolge auf das Tumorgewebe selbst besser. Die Tumoren wurden kleiner und beweglicher, Infiltrationen in den Parametrien schrumpften. Bei wiederholt vorgenommenen Probeexzisionen einzelner Fälle war an Stellen, wo früher Karzinom vorhanden war, kein Karzinom oder nur wenig Krebsnester vorzufinden.

Auch bei den Ovarialkarzinomen war ein günstiger Einfluß durch die Strahlentherapie

in objektivem Sinne unverkennbar: langsameres Wachstum, langsamere Bildung von Aszites nach Punktionen, derbere Struktur des Tumors. Über einen der Fälle von Ovarialkarzinomen, der eine besonders günstige Beeinflussung zeigte, hat Brügel in der Sitzung der Münchener gynäkologischen Gesellschaft vom 13. III. 1913 referiert.

v. Franqué und Seeligmann berichteten auf dem heurigen Gynäkologenkongreß in Halle ebenfalls über ausgesprochene Erfolge bei malignen Ovarialtumoren. v. Franqué exstirpierte im April 1912 bei einem 16jährigen Mädchen ein kopfgroßes, ins lig. lat. hinein entwickeltes Ovarialkarzinom, wobei faustgroße retroperitoneale und Lymphdrüsen-Metastasen zurückgelassen werden mußten. Das Mädchen erhielt innerhalb drei Monaten fünf Erythemdosen, worauf die tastbaren Metastasen verschwanden. Die Patientin war auch im Juli 1913 noch rezidivfrei und völlig gesund. Seeligmann berichtete über einen Fall von schwerem Sarkomrezidiv mit Metastasenbildung in der Wirbelsäule. Die Patientin wurde mit der kombinierten Röntgenbestrahlung und Chemotherapie behandelt. Sie erhielt innerhalb acht Wochen sieben Injektionen von je 0,1 Arsazetin. Das Arsen des Arsazetin hat nach Ansicht Seeligmanns eine große Affinität zu den weiter vorgeschobenen jungen Krebszellen. Die Patientin ist jetzt völlig gesund und arbeitsfähig, der Tumor ist verschwunden, die Metastasen in der Wirbelsäule sind ausgeheilt.

Die Frage, ob Sarkome oder Karzinome besser auf die Radiotherapie reagieren, ist noch nicht entschieden. Doch scheinen tatsächlich die Sarkome schon durch verhältnismäßig geringe Dosen günstig beeinflußt werden zu können. Simonson schreibt darüber, daß sowohl die Empfindlichkeit des Tumorgewebes als auch die ausstrahlenden neuralgischen Schmerzen schnell zurückgehen, oft sogar vollkommen verschwinden. Diese günstige Wirkung wurde manchmal schon nach der ersten Sitzung beobachtet. Auch aus den Veröffentlichungen H. E. Schmidts geht hervor, daß mehrere Sarkome und ihre Metastasen schon nach kleinen Dosen Röntgenlicht zum Schrumpfen gebracht werden konnten.

Wirklich hervorragende Erfolge wurden aber erst dann mit der Radiotherapie erzielt, als unter Beobachtung aller Kautelen und der Errungenschaften der Tiefentherapie möglichst hohe Dosen in den Organismus geschickt wurden. Dann erst war die Überlegenheit der Strahlentherapie über alle bisher angewandten chemischen und biologischen Mittel klar ersichtlich. Je höher die Dosis, desto besser die Resultate. Dies beweist am besten der von Bumm in der Ges. f. Geb. u. Gynäkologie in Berlin vorgestellte Fall, der mit einem Schlag die Radiotherapie bei malignen Tumoren ins Rollen brachte und den Anlaß zur Intensivbestrahlung bei Karzinomen gab. Bumm demonstrierte eine 46jährige Frau mit Zervixkarzinom, die seit Februar 1912 Symptome zeigte. Das Karzinom war völlig inoperabel, beide Parametrien, besonders das linke, waren diffus infiltriert. Vom Juni bis September wurden in ein- bis zweitägigen Intervallen vaginal etwa 1600 x verabreicht. Bumm war bei einer Untersuchung im Oktober 1912 überrascht sowohl über das gute Allgemeinbefinden der Frau, als über den örtlichen Befund. Statt des früheren großen Karzinomkraters fand sich nun eine enge Höhle, in der der eindringende Finger keine bröckeligen Massen mehr vorfand. Das Kollum war hart und schwielig, aus der früher diffusen Infiltration war ein harter Tumor geworden, der sich nach der Beckenwand zu gut abgrenzen ließ. Unter diesen Umständen hielt Bumm die früher völlig inoperable Geschwulst für operabel und führte am 22. X. 1912 die abdominale Radikaloperation aus. Das Beckenperitoneum war weißlich verfärbt und schwielig verändert, die Adnexe mit dem Korpus zu einer Masse zusammengebacken. Die Verhärtung und die schwielige Beschaffenheit nahmen nach unten hin an den der Bestrahlung ausgesetzten Partien weiter zu. Glatter Heilungsverlauf. Über das mikroskopische Ergebnis dieses Falles ist später noch zu berichten.

Das Berliner Beispiel spornte auch die übrigen Kliniken zu Versuchen mit hohen Strahlenmengen an. Der Entwicklungsgang der Radiotherapie war in der Folge der, daß meist erst mit Röntgenstrahlen allein, dann mit Röntgenstrahlen in Verbindung mit Mesotho-



rium, schließlich mit Mesothorium allein Versuche angestellt wurden. Die Führung übernahmen die Freiburger, Berliner und Münchener Frauenkliniken, die bald über unglaublich klingende Erfolge mit der Intensivbestrahlung beim Uteruskarzinom berichten konnten. Ehe ich aber auf die Erfolge dieser neuesten Methoden eingehe, möchte ich kurz auf die Entwicklung der Radium- und Mesothoriumtherapie, so weit sie für uns Gynäkologen von Interesse ist, eingehen. Auch hier hat das Ausland die ersten Lorbeeren geholt. Der Franzose Trémolières war der erste, der Hautkrebse erfolgreich mit Radium bestrahlte. Der Vorteil der Radiumbestrahlung lag in der auffallend guten Vernarbung der Krebsgeschwüre. Im allgemeinen wurde aber nicht die hervorragende analgesierende Wirkung erreicht, wie mit der Röntgentherapie.

Drüsenkarzinome wurden zuerst von Einhorn und Foveau de Courmelles mit Radiumbestrahlungen angegangen. Letzterer hat auch zuerst die schmerzstillende Wirkung der Radiumemanation erkannt und sah verschiedene Tumoren von Haut- und Schleimhautkarzinom, darunter auch Uteruskarzinom, sich zurückbilden. Schücking erreichte 1906 außer Linderung der Schmerzen und Nachlassen der Jauchung schon eine Zerstörung der Oberfläche der Krebswucherung. Eine wesentlich günstigere Beeinflussung der Karzinommassen wurde aber erst erreicht, als mit der Filtration der Strahlen eine größere Tiefenwirkung erzielt werden konnte. Dominici, Wickham und Dégrais haben das Verdienst, die Radiotherapie in dieser Hinsicht vervollkommnet zu haben. Wickham wagte es, mit Filtern Dosen von 50—200 mg Radium bis zu zweimal 48 Stunden liegen zu lassen. Dadurch gelang es ihm bei mehreren Patientinnen nicht nur Besserung der subjektiven Symptome, sondern eine deutliche Schrumpfung der karzinomatösen Wucherung in dem Sinne zu erreichen, daß vorher inoperable Tumoren nach Äußerungen Tuffiers operabel wurden. Wickham nennt seine Methode die „radiotherapeutische Chirurgie“, er ist also der Ansicht, daß die Chirurgie nur Hand in Hand mit der Radiotherapie Ersprießliches leisten kann.

Finzi kommt in einer statistischen Bearbeitung über die Wirkung der Radiumstrahlen zu dem Ergebnis, daß 26 % der Tumoren auf die Strahlen überhaupt nicht reagieren, in 62 % wird Besserung und Aufhören der Schmerzen erzielt, während nur in 12 % ein Verschwinden des lokalen Tumors erreicht wird. Von anderen Autoren, welche sich mit der Radiumtherapie bei inoperablen Genitaltumoren befaßten, sind besonders noch Nahmacher, Bayet, Faber und Plimmer zu nennen. Die drei ersten kommen zu günstigen Resultaten, während Plimmer bei 17 Krebskranken nicht einmal Besserung des subjektiven Befindens und der Schmerzen erzielen konnte.

Die Kombination von Radiumstrahlen mit der Fermenttherapie wird besonders von Sticker vertreten. Er berichtet über günstige Erfolge, die mit dieser Methode erreicht wurden. Durch mehrere Injektionen wurde u. a. ein Zystokarzinom des Ovariums zum Schrumpfen gebracht.

Auch von der Radiumbestrahlung bei Mammakarzinomen wurde günstige Beeinflussung nicht nur des Allgemeinbefindens, sondern auch des objektiven Befundes mitgeteilt. Caan konnte unter 38 Fällen von Mammakarzinomen, meistens in Rezidiven, in 27 Fällen gute Resultate beobachten.

Daß das Radium nicht in größerem Umfang zu therapeutischen Versuchen verwandt werden konnte, lag einzig und allein an der schwierigen Beschaffung und an dem teuren Preis des Mittels. So war es denn nicht zu verwundern, daß man nach Stoffen suchte, die das Radium ersetzen sollten. In dem von Otto Hahn entdeckten Mesothorium scheint nun ein Präparat gefunden zu sein, daß bei richtiger Technik und Anwendung nicht nur dieselben Wirkungen entfaltet, sondern auch wesentlich billiger herzustellen ist. Doch ist jetzt schon der Preis des Mesothoriums infolge der gesteigerten Nachfrage auf 200 Mark pro Milligramm und höher gestiegen.

Trotzdem die Versuche mit Mesothoriumstrahlen in der Gynäkologie noch nicht länger



als $1^1/_2$—2 Jahre zurückdatieren, ist die Literatur besonders in den letzten Monaten enorm angestiegen. Eine der ersten Anstalten, die sich mit der Mesothoriumtherapie befaßten, war das Heidelberger Krebsinstitut. Bereits im Februar 1912 verfügte dieses über die verhältnismäßig große Zahl von 250 mg hochwertigem radioaktiven Substanzen (Radium- bzw. Mesothoriumbromid). Gleichzeitig mit Mesothorium wurden damals auch Versuche mit dem Thorium X, einer leicht löslichen Substanz angestellt, das ständige Emanation entwickelt und dessen Lebensdauer dem der Radiumemanation gleich ist. Czerny und Caan berichten bereits vor $1^1/_2$ Jahren über die Erfolge bei 85 Karzinomen, darunter 32 Fällen von Mammakarzinomrezidiven, die am Heidelberger Krebsinstitut mit Mesothorium bzw. Thorium X behandelt wurden. Die Mehrzahl von ihnen zeigten eine deutliche subjektive und objektive Besserung.

Auch Meidner hat sich frühzeitig (seit Juli 1911) mit der Mesothoriumtherapie bei Karzinomen am Institut für Krebsforschung in Berlin beschäftigt. In den Charité-Annalen berichtet er über 18 Fälle, darunter 17 Uteruskarzinome und ein Rektumkarzinom, die zum Teil langfristig mit Mesothorium behandelt wurden. Doch wurde in keinem der Fälle eine irgendwie nennenswerte Änderung des unvermeidlichen Verlaufes herbeigeführt. Eine direkte Beeinflussung des Geschwulstgewebes im Sinne einer Verkleinerung der Tumoren ist nicht vorgekommen. Auch konnte er sich in keinem der Fälle von einer durch die Mesothoriumapplikation herbeigeführten symptomatischen Besserung überzeugen. Wohl sah er mehrfach Verminderung des Ausflusses und der Schmerzen, Steigerung der Eßlust, doch glaubte er diesen vorübergehenden befriedigenden Zustand der Patientinnen mehr auf die Pflege und die Anstaltsbehandlung zurückführen zu müssen. Trotz dieser Mißerfolge wurde aber systematisch bei jeder weiteren Krebskranken die Mesothoriumsonde eingeführt. Im Frühjahr 1913 konnte dann Meidner über einen Fall von Portiokarzinom berichten, der durch Mesothorium weitgehend auch objektiv beeinflußt wurde. Er ist auch der Ansicht, daß bei Anwendung größerer Mesothoriummengen, als ihm zur Verfügung stehen, und bei längerem Liegenlassen der Mesothoriumsonde auch in anderen Fällen günstigere Resultate erzielt werden.

Auch Pinkuß-Berlin kam bei seinen ersten Versuchen mit Mesothorium noch zu keinen erheblich besseren Resultaten. Er hält sie nur erfolgreich, wenn es sich um direkt oberflächliche Exulzerationen oder dicht unter der Oberfläche gelegene Knötchen handelt wie beim Hautkarzinom, beim Narbenrezidiv nach Mammaoperationen, Exulzerationen bei Drüsenkarzinom, sodann beim inoperablen oder rezivierten Vaginalkarzinom. Eine Tiefenwirkung auf tiefer unter der Oberfläche gelegenen karzinomatöse Herde sei zwar bis zu einem gewissen Grade vorhanden, ihr Erfolg stehe aber weit hinter dem Oberflächenerfolg zurück. Pinkuß verwandte hauptsächlich Mesothorium in verschiedenen Kapseln zur lokalen Bestrahlung, ferner gleichzeitig Radiothor bzw. Thor X zu lokalen Injektionen in die Umgebung des Tumors, teils in reiner Lösung, teils als Thor X haltiges Bariumsulfat oder Thor X haltiges Zerkarkarbonat, außerdem zu Trinkkuren und intravenösen Injektionen. Trotz längerer Anwendung konnte er einen sicheren Erfolg aus der Thor X-Verabreichung nicht konstatieren. Ferner machte Pinkuß noch Versuche mit der Fermenttherapie in Verbindung mit Thorbestrahlungen. Auf Grund der Tatsache, daß Brieger vor mehreren Jahren mit Pankreatin in Verbindung mit Arsen eine auffallende, wenn auch nur vorübergehende Besserung bei der permiziösen Anämie beobachtete, und in Anbetracht der Tatsache, daß bei Krebskranken der Antifermingehalt des Blutes vermehrt ist, hat Pinkuß bei einigen Kranken die kombinierte Behandlung von Thor X und Pankreation in Anwendung gebracht. Doch konnte er auch diesen Mitteln keine positive Beeinflussung der Krebsgeschwulst zuschreiben. Pinkuß sah selbst bei hohen Dosen von Mesothorium bzw. Thor X keinerlei Intoxikationserscheinungen, dagegen öfters Erbrechen und profuse Diarrhöen. Auf Grund seiner Versuche stellte Pinkuß die These auf, daß die Mesothorbehandlung einen sicheren Wert als Unterstützungs- und Ersatzbehandlung bei bzw. nach chirurgischen Eingriffen besitzt.

Weitere günstige Erfolge mit der Mesothoriumbestrahlung werden von Arendt, Ems-

mann, Sticker, Nahmacher, Bickel und Minami, Werner, Friedländer u. a. mitgeteilt. Auf alle diese Arbeiten einzeln einzugehen, würde zu weit führen.

Auch die Mesothoriumbestrahlung ist erst dann in eine neue Phase getreten, als man durch verbesserte Technik, gesteigerte Mengen und entsprechende Filtrationsvorrichtungen eine elektive Wirkung der Strahlen auf Krebszelle und Zellkern nachweisen konnte. Döderlein stellte in der Münchner Gynäkologischen Gesellschaft Ende 1912 einen Fall vor, der dem von Bumm mitgeteilten in mancher Beziehung ähnelt. Nur wurden außer der Röntgentherapie gleichzeitig große Mengen von Mesothorium in Anwendung gebracht. Es wurden 718 Erythemdosen in 804 Lichtminuten und 3280 mgst Mesothorium verabfolgt. Auch Döderlein konnte bei dem vorher völlig inoperablen Fall nach relativ kurzer Zeit eine derartige objektive Besserung des Zustandes feststellen, daß die abdominale Operation möglich wurde; diese wurde dann auch vorgenommen, doch mußte hierbei der völlig ins Karzinom eingebettete rechte Ureter unterbunden werden. Die Patientin genas, bekam aber, wahrscheinlich infolge starker Nekrose, eine Ureterscheidenfistel.

Einen weiteren Fortschritt hinsichtlich der Technik und der Erfolge mit der Mesothoriumtherapie brachte dann der heurige Gynäkologenkongreß in Halle vom 14.—17. Mai 1913.

P. Krömer berichtete hier über neun inoperable Kollumkarzinome, die sich im Lauf der Mesothoriumbehandlung und gleichzeitigen Röntgentherapie derart verkleinerten, daß der Uterus durch Radikaloperation samt seinen Anhängen und Lymphverbindungen entfernt werden konnte. Krömer sah trotz der ziemlich hohen Dosen (3000 bis 7000 mgst und alle 10 Tage bis zu 100 Kienböckeinheiten) nie eine ernstere Schädigung des gesunden Gewebes, von harmloser Erythem- und Bläschenbildung abgesehen.

Auch Heynemann-Halle sah gute Erfolge mit Röntgen- und Mesothoriumtherapie bei zwei inoperablen Karzinomen, die mit 4700 bzw. 4800 mgst Mesothorium und 600 Lichtminuten Röntgenlicht bestrahlt wurden. Adler-Wien hat an acht Fällen schon mit relativ kleinen Dosen von Mesothorium eine gute Reinigung des Karzinomkraters erzielt. Wanner-Düsseldorf beschäftigte sich, wie er ausführt, mit der Mesothoriumbehandlung zwar erst seit kurzer Zeit, trotzdem aber sah er einen Fall von einem überfaustgroßen Zystokarzinom im Septum retrovaginale schon nach einer Dosis von 9750 mgst in wenigen Wochen bis auf kaum Hühnereigröße zusammenschrumpfen.

Jung-Göttingen, hat bisher fünf inoperable Karzinome nach der Gaußschen Technik mit Mesothorium bestrahlt. Er ist aber der Ansicht, daß operable Karzinome noch der Chirurgie zugewiesen werden müssen.

Pinkuß (s. o.) berichtet im ganzen über 22 mit Mesothorium behandelte Fälle. Er glaubt, daß der Erfolg hauptsächlich von der Bösartigkeit der einzelnen Karzinome abhänge. Tiefgreifende Infiltrationen verschwänden nicht; deshalb sei die Mesothoriumbehandlung angezeigt 1. bei operablen Fällen, 2. bei inoperablen Fällen zur Entfernung der Jauchung und Blutung, 3. prophylaktisch zur Verhütung von Rezidiven.

Geradezu staunenswerte Resultate brachten aber die Mitteilungen Bumms, Krönigs und Döderleins. Bumm wandte die Kombination von Röntgenstrahlen mit Mesothorium an. Die Strahlendosen wurden beständig gesteigert, so daß in einzelnen Fällen Dosen von 10000 x und 16000 mgst Mesothorium erreicht wurden. Diese Zahlen bedeuten gegen früher eine ganz unglaubliche Steigerung der radioaktiven Substanz, die eben nur durch das Gaußsche Tiefentherapie-Filtrationsverfahren ermöglicht wurde. Bumm konnte über die Erfolge bei zwölf Uteruskarzinomen berichten. Alle von den Strahlen erreichten Teile konnten zum Zerfall gebracht werden. Eine gleichzeitig auftretende Sklerose des Bindegewebes verwandelt das Krebsgeschwür in einen Krater, die Geschwüre selbst reinigen sich in wenigen Wochen. Doch kann nach der Ansicht Bumms in einzelnen Fällen auch eine Heilung ohne Geschwürs- und Narbenbildung durch Aufsaugung des zerstörten Karzinomgewebes zustande kommen.

Ebenso berichten Krönig und Gauß über erstaunliche Erfolge. Heute wird an der



Freiburger Klinik kein Karzinom mehr operiert. Es gibt viele Ärzte und Chirurgen, die diesen Schritt für sehr gewagt, zum mindesten für verfrüht halten, die an der Ansicht festhalten, daß operable Karzinome zu operieren seien. Es wäre ja wünschenswert, daß die operationslose Methode die Methode der Zukunft wird. Ein Vorwurf kann und darf den mutigen Vorkämpfern aus diesem Schritt nicht gemacht werden, selbst wenn in einigen Jahren dieser Standpunkt wieder verlassen werden müßte.

Den Freiburgern standen aber auch die größten Mengen an Mesothorium zur Verfügung, sie konnten gleich 800 mg Mesothorium auf einmal verwenden. Der Entwicklung der ganzen Technik entsprechend wurden nach den Ausführungen von Krönig erst ungefilterte oder nur schwach gefilterte Röntgen- und Mesothoriumstrahlen, nach der neuen Methode nur stark gefilterte Strahlen angewandt. Im ganzen wurden bisher 146 Karzinomfälle der Röntgen- bzw. Mesothoriumbehandlung unterzogen. Bei 26 ohne bzw. mit schwachen Filtern bestrahlten Fällen wurden die gleichen Erfolge erzielt, wie sie schon von anderen Autoren seit einem Jahrzehnt in der Literatur vorliegen: Aufhören der Blutung, oberflächliche Vernarbung, manchmal sogar Beweglicherwerden des Tumors. Alle Fälle starben. Bestrahlung zur Verhütung eines Rezidivs nnch vorausgegangener Operation wurden an 64 Fällen vorgenommen. Hiervon wurden 43 Frauen fast ausschließlich mit ungefilterten Röntgenstrahlen behandelt, davon starben 23. Dagegen ist von den 21 mit gefilterten Strahlen und hohen Dosen behandelten Patientinnen bis jetzt noch keine gestorben, ja alle sind sogar rezidivfrei. Diese Resultate sind deswegen um so interessanter, weil sie die Überlegenheit der starken über die schwachen Filter zeigen. Allerdings sind die letzten Fälle erst verhältnismäßig kurze Zeit in Beobachtung, immerhin schon zehn Fälle davon über $1^1/_2$ Jahre. Bei den letzten 56 Fällen wurde eine Operation abgelehnt und nur die Röntgen- bzw. Mesothoriumtherapie allein eingeleitet. Schon jetzt sind von diesen Fällen 26 als geheilt zu betrachten, d. h. es ist bei ihnen bei völligem Wohlbefinden und Symptomlosigkeit in mehrfach ausgeführten Probeexzisionen kein Karzinom mehr nachzuweisen. Trotzdem ist Krönig der Ansicht, daß die Strahlentherapie auf Karzinome mit Metastasen keinen nachhaltigen Einfluß ausübt.

Döderlein endlich konnte ebenfalls über eine Reihe von überaus günstig beeinflußten Fällen Mitteilung machen. Er betont vor allem die Notwendigkeit hoher Dosen und starker Filter für eine aussichtsvolle Röntgen- und Mesothoriumbehandlung. Am 19. VI. 1913 konnte Döderlein in der Münch. gyn. Ges. über 80 Krebsfälle berichten, die mit Röntgenstrahlen und Mesothorium bzw. mit Mesothorium allein behandelt wurden. Die Erfolge waren derart erstaunlich, daß auch er sich veranlaßt sah, von den letzten 40 zugegangenen Krebspatientinnen keine mehr zu operieren. Hauptsächlich die operablen Fälle seien zu bestrahlen. Je günstiger das Karzinom sei, desto günstiger wirke auch die Radiotherapie. Es sei unglaublich, wie schnell gerade die beginnenden Karzinome reagieren. Dagegen hatten die inoperablen Fälle größtenteils versagt, wenigstens was die Aussicht auf Dauerheilung betrifft.

Wir kommen nun zu den einzelnen Ansichten über die eigentliche Wirkungsweise der Strahlentherapie. Es herrschen darüber noch manche Meinungsdifferenzen. Der Streit dreht sich vor allem um die Frage: Ist die Wirkung der Strahlen eine spezifische oder nicht? Denn nur dann können die Röntgenstrahlen und radioaktiven Substanzen als ein wirkliches Heilmittel betrachtet werden, wenn sie fähig sind, die Zellen der Neubildung selbst samt ihren Kernen zum Zerfall zu bringen und aufzulösen.

Die bisher am meisten verbreitete Ansicht ist die, daß durch Einwirkung der Strahlen in erster Linie Lezithin vernichtet wird. Bei diesem Zerfall entsteht dann das Cholin, welches die Eigenschaft hat, die fermentative Wirkung der Zellen zu schädigen. Chr. Müller ist gelegentlich eines Vortrags in der Münch. gyn. Ges. am 19. VI. 1913 auf die Cholinwirkung näher eingegangen. Danach hängt der Grad der Strahleneinwirkung auf die Tumoren vor allem ab von der Menge des abgespaltenen Cholins, und diese wieder von der

in den Zellen enthaltenen Menge und Festigkeit des Lezithins. Damit ließe sich auch die von mehreren Autoren wiederholt betonte Ansicht erklären, daß verschiedene Arten von Karzinom ganz verschieden auf die Strahlentherapie reagieren. Müller hält die Kombination von Mesothorium mit der Röntgentherapie nur für eine einfache Verstärkung der Wirkung. Hyperämie erhöhe den Lezithingehalt der Gewebe und den Stoffumsatz und damit die Cholinzufuhr, wodurch die Röntgenstrahlenwirkung begünstigt wird. Müller hält demnach die Röntgenstrahlen- und Mesothoriumwirkung für sekundär. Zur besseren Wirkung der Strahlentherapie empfiehlt er die Kombination mit Diathermie, Cholin und Metallkolloiden, die den Zellzerfall unterstützen.

Ähnlich wie Cholin wirken ferner bestimmte Selen- und Tellurverbindungen, wie aus den bekannten Versuchen v. Wassermanns hervorgeht. Die Versuche Bougeants, Lanciens, Girards, Blumenthals usw. haben bewiesen, daß besonders dem Elektroselen eine starke tumorauflösende Wirkung zukommt.

Auch Werner-Heidelberg hat die Wirkung der Cholinsalze, die unter dem chemischen Namen Enzytol geschützt sind, auf das Zellgewebe der malignen Neubildung hervorgehoben. An einer großen Anzahl von Fällen, die gleichzeitig mit der Strahlentherapie und Borcholininjektionen behandelt wurden, wies er nach, daß die Wirkung eine desto bessere war, je mehr Gramm Borcholin die Patientinnen injiziert erhielten.

Aus den gleichen Gründen ist Seeligmann Anhänger der Chemoradiotherapie: durch die Behandlung von der Blutbahn oder vom Säftestrom her könne man auf die Vitalität der sich auf das Gewebe verschiebenden Epithelzellen einwirken, so daß diese herabgesetzt würde. In einem Karzinomherd sei zu unterscheiden zwischen den älteren massigen Krebszellen und den jüngeren Neoplasmazellen der Randzone, die makroskopisch nicht mehr wahrgenommen werden könnten. Demgemäß müsse die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die verschiedenen Schichten des Karzinoms auch verschieden sein. Die älteren Partien könnten durch die Strahlen viel leichter aufgelöst werden, während die junge Randzone nicht oder nur wenig angegriffen wird. Aus dem Umstand, daß er mit relativ kleinen Dosen von Strahlenlicht in Verbindung mit der Chemotherapie (intravenöse Arsazetininjektionen) genau die gleiche zellzerstörende Wirkung erreichte, wie sie Bumm, Döderlein, Krönig und Gauß u. a. berichten, glaubt Seeligmann schließen zu dürfen, daß dem Arsen des Arsazetins ebenfalls eine spezifische Wirkung auf frische Karzinomzellen zukommen. Die Anwendung der Radiochemotherapie mache also große Mengen an Strahlenlicht überflüssig.

Dieser Ansicht ist auch Klotz-Tübingen, der erst in jüngster Zeit über die praktischen Erfolge der kombinierten Strahlen- und intravenösen Chemotherapie berichtete. Er verwendet als tumoraffine Substanz die elektrischen Metallkolloide des Laboratoires Clin.

Aus den einwandfreien Beobachtungen der meisten Autoren, ebenso aus den von ihnen gemachten Probeexzisionen ging ja auch einwandfrei hervor, daß eben nur die den Strahlen direkt ausgesetzten Partien bis zu einer gewissen Tiefe zerstört werden können. Selbst bei Anwendung größter Mengen von Röntgen- oder Mesothoriumstrahlen war in der Tiefe noch meist völlig intaktes Karzinomgewebe nachweisbar.

In einer erst vor kurzem erschienenen Arbeit schildert Händly die anatomischen Veränderungen von fünf vorher bestrahlten Uteri. Von diesen waren zwei durch Sektion und drei durch Operation gewonnen. Bei einer Kritik über diese Fälle und einem Vergleich mit den von Aschoff, Krönig und Gauß mitgeteilten Sektionsprotokollen (ein Uterus-, ein Mamma- und ein Magenkarzinom), mit dem von Döderlein operativ gewonnenen Uterus und mit einem von Wickham veröffentlichten Fall kommt Händly zu dem Schluß, daß die Tiefenwirkung bei der bisher gebräuchlichen Anwendung der Röntgen- und Mesothoriumstrahlen keine gleichmäßige und genügende ist, um das Karzinom in der Tiefe der Uteruswand und des Parametriums sicher zu vernichten, ohne zugleich an der Oberfläche die schwersten Nekrosen zu machen.

R. Meyer hat in der Ges. f. Geb. u. Gyn. in Berlin die anatomischen Veränderungen an dem von Bumm operierten, durch die Röntgentherapie operabel gemachten Falle am exstierpierten Uterus erörtert. Die Zervix und der äußere Muttermund waren bis über den inneren Muttermund hinauf mit einer karzinomatösen Decke bekleidet, die sich unregelmäßig in Form schmaler Ausläufer und größerer Komplexe in die Tiefe fortsetzte. Zunächst handelt es sich nach R. Meyer um die großalveoläre Form des Plattenepithelkarzinoms; nur eine kleine Partie machte den Eindruck des Skirrhus; hier sind die Karzinomzellen in feinen Strängen ausgestreut in reichlicher Menge. Die Karzinomzellen sind überall gleich gut erhalten; es finden sich zahlreiche Mitosen, so daß an eine Wachstumsschädigung nicht gedacht werden kann. Die nächste Umgebung der Karzinomzellen besteht aus einem stark lymphozythär infitrierten Bindegewebe, welches als breiter Hof das Karzinom überall von der weiteren Umgebung abgehoben erscheinen läßt. In der infiltrierten Zone finden sich kaum einzelne Bindegewebszellen und nur an wenigen Stellen noch erhaltene Muskulatur, dagegen ein Netz teils zarter, meist aber grober Fibrillen. R. Meyer glaubt, daß eine direkte Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Muskel- und Bindegewebe ohne Umweg durch die Ovarien stattfinden kann.

Bumm schloß aus diesem mikroskopischen Ergebnis, daß trotz des klinischen Erfolges eine spezifische Wirkung auf die Karzinomzellen selbst nicht nachzuweisen sei und glaubt, daß die Wachstumshemmung und die Reinigung des Karzinomtrichters aus der Sklerosierung des umgebenden Binde- und Muskelgewebes zu erklären sei. Die Karzinomzellen würden also durch das wuchernde Bindegewebe direkt erstickt. Ob Bumm heute noch an dieser Ansicht festhält, ist mir nicht bekannt.

Auch Theilhaber-München vertrat in der Diskussion zu Döderleins Vortrag den Standpunkt, daß die Wirkung der Röntgenstrahlen besonders darin besteht, daß es häufig gelingt, Hyperämie und Rundzelleninfiltration herbeizuführen. Er stützte sich hierbei auf Bumms Fall, bei dem in der nächsten Umgebung der Karzinomzellen eine beträchtliche Rundzelleninfiltration nachzuweisen war. Gerade die Rundzellen nun seien es, die vereint mit stärker proliferierenden Bindegewebszellen eine Art Gegengift gegen die Karzinomzellen darstellen. Nach Theilhabers Auffassung ist die Strahlentherapie nur eine Art von Unterstützung der „Naturheilung der Karzinome". Aus diesem Grunde empfiehlt er die Kombination der Radiotherapie mit der Diathermie, da hierdurch die Hyperämie bedeutend gesteigert würde.

Im Gegensatz zu Theilhaber wies Albrecht gerade an den von Döderlein demonstrierten mikroskopischen Präparaten nach, daß hier von einer kleinzelligen Infiltrationszone nichts zu sehen sei; im Gegenteil, im direkten Anschluß an die erhaltenen Karzinompartien befinde sich nur sklerosiertes Bindegewebe und Gefäße. Außerdem sprächen die deutliche Degeneration der Karzinomzellen selbst in Form von Vakuolenbildung und degenerativer Kernveränderungen gegen die Ansicht Theilhabers.

Auch Jung-Göttingen glaubt trotz der hervorragenden Erfolge mit der Strahlentherapie nicht an eine elektive Wirkung der Strahlen auf die Karzinomzelle selbst. Er hält eine Allgemeinwirkung für viel wahrscheinlicher, da doch das Blut, die blutbildenden Organe und die Drüsen mit innerer Sekretion durch die Strahlen stärker beeinflußt werden. Seine Ansicht ist also: operable Karzinome sollen operiert, inoperable bestrahlt werden.

Pinkuß stellt sich die Wirkung der Strahlen auf das Krebsgewebe so vor, daß nach Eintritt von Nekrotisierung der Karzinomzellen eine Bindegewebsneubildung mit nachfolgender Vernarbung der Stelle auftritt. Bei unter der Oberfläche gelegenen, nicht exulzerierten Knoten kommt es bald mit, bald ohne anfängliches Erweichungsstadium zu einer Schrumpfung.

Händly-Berlin widmet den histologischen Veränderungen der mit Röntgenstrahlen und Mesothorium behandelten Karzinomfälle mehrere Arbeiten. Nach vaginaler Bestrahlung stellt sich nach den von ihm gemachten Beobachtungen an der Oberfläche eine schmale Zone nekrotischen Gewebes, darunter eine Schicht von Granulationsgewebe ein. In allen mikroskopischen Präparaten ist Sklerose und hyaline Degeneration der Bindegewebsfibrillen vorhanden, die mit

der Länge der Behandlung und der Höhe der verabreichten Dosis zunimmt und schließlich dahin führt, daß nur noch breite hyalin degenerierte Massen ohne oder mit nur wenigen Bindegewebskernen vorhanden sind. Von den vor der Behandlung vorhandenen breiten Strängen und Haufen von Krebszellen wurden zwischen den hyalin degenerierten Bindegewebsfibrillen entweder gar keine Krebszellen mehr gefunden oder nur mehr Zellnester oder isolierte Krebszellen, die alle Zeichen des Untergangs aufwiesen. Kern und Protoplasma waren gequollen, die Färbefähigkeit hatte abgenommen. Vakuolenbildung im Kern und Protoplasma. Im Kern oft stark tingierte Klümpchen neben Stellen, die ihre Färbbarkeit verloren hatten. Zuweilen kommt es zu Pyknose, zu Verkalkung und Verfettung.

Im großen und ganzen boten die makroskopischen Präparate der Organe, die nach Röntgenintensivbestrahlung zur Operation und Exstirpation kamen, folgendes Bild: Nekrose, Granulationsgewebe mit untergehenden Karzinomzellen, in der Tiefe aber und besonders in der Peripherie der Neubildung noch Haufen gut erhaltener Karzinomzellen neben massenweise zugrundegegangener Karzinomzellnesten. Auch das Bindegewebe zeigt in der Tiefe noch vielfach normales Verhalten.

Eine Sonderstellung in der Deutung der Strahlenwirkung auf das karzinomatöse Gewebe nimmt G. Klein ein. Er glaubt als Anhänger der parasitären Theorie des Krebses, daß durch die Strahlen hauptsächlich der oder die Karzinomerreger geschädigt werden. „Fehlt dann dieser Wachstumsreiz, so gewinnen die umgebenden Leukozyten und Gewebssäfte die Oberhand.“ Das Karzinomepithel wird von dem mächtig wuchernden Wall von Leukozyten (Kampfzone) eingehüllt und unter günstigen Umständen zum Zerfall gebracht, während die Kampfzone diesen nekrotischen Herd umhüllt und später resorbiert.

Dieser Ansicht lassen sich die interessanten Versuche Wanners gegenüberstellen. Er ließ von Probeexzision zu Probeexzision bei einem mit Mesothorium behandelten Zystokarzinom die Weigertsche Bakterienfärbung vornehmen. Da zeigte sich denn eine von Mal zu Mal steigende Vermehrung der Bakterien im Gewebe. Diese wurden also durch die Strahlen nicht vermindert, sondern anscheinend im Wachstum befördert.

Bekanntermaßen haben nur die ultravioletten Strahlen eine bakterizide Wirkung, während die modernen Autoren den Röntgenstrahlen eine solche absprechen. Spermatozoen können in vitro auch durch langdauernde Bestrahlung nicht geschädigt werden. Ganz anders als die pflanzliche Eizelle reagiert die tierische Eiweißzelle. Die größte Empfindlichkeit bietet die lebende Materie in ihrem embryonalen Zustand.

Die Hauptvertreter der elektiven, spezifischen Wirkung der Strahlen auf die Krebszelle sind vor allem Krönig und Döderlein, die über das denkbar größte Material verfügen und zurzeit auch mit den relativ höchsten Dosen an Strahlenenergie arbeiten können; sie sind zwar nicht die ersten, welche die spezifischen Veränderungen am Zellkern und Zellprotoplasma hervorgehoben haben. Exner-Wien hat bereits 1904 auf die degenerativen Veränderungen der Karzinomzellen durch die Röntgenstrahlen aufmerksam gemacht. Ferner hat Wickham erst jüngst durch mehrere Abbildungen zeigen können, daß die mikroskopischen Veränderungen nicht nur eine lebhafte Wucherung des Bindegewebes zeigen, sondern daß vor allem auch die Krebszellen selbst eine Umbildung im Sinne deutlichen Zerfalls aufweisen. Von anderen Autoren, die die zellzerstörende Wirkung der Strahlen hervorheben, seien hier noch Dessauer und Krüger, Perthes, Kaiserling, Herxheimer und Reinke und Lossen genannt.

Auch Döderlein konnte in allen seiner Präparate den fortschreitenden Zerfall der Karzinomzellen verfolgen, bis diese schließlich völlig verschwinden. Der Münchner Pathologe Borst, welcher die Döderleinschen Präparate durchsah, machte die Bemerkung, daß in dem Grade, als die Karzinomzellen degenerieren, das Bindegewebe in lebhafte Wucherung tritt, in dem überall junge, kräftige Zellen auftreten.

Bekannt sind endlich die Mitteilungen von Aschoff, Krönig und Gauß über die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen an einer Reihe von zeitlich auseinanderliegenden Probe-

exzisionen mehrerer bestrahlter Fälle. Auch Aschoff kann in den mikroskopischen Präparaten die degenerativen Veränderungen der Krebszellen deutlich verfolgen: Quellung und Vakuolenbildung des Protoplasmas, synzytiale Verschmelzungen, Kernveränderungen usw. Unleugbar war auch die hemmende Wirkung auf die Vorbereitungen und den Ablauf der Karyokinese. Sehr charakteristisch war die infolge der mangelnden Kernbildung öfters auftretende Riesenkernbildung. Auch feinere Umstimmungen kamen vor, die sich in einer zunehmenden Ausreifung der Krebszellen oder richtigen Metaplasien offenbarten, z. B. Umwandlung der weichen, nicht verhornenden Portiokarzinome in typisch verhornende Plattenepithelkrebse. An einem Fall von Adenokarzinom des Magens konnte die Umwandlung in einen Schleimkrebs und an einem Mammakarzinom die Umwandlung zum Plattenepithelkrebs festgestellt werden. Aber auch aus den Freiburger Präparaten ging deutlich hervor, daß an allen von den Strahlen nicht getroffenen Stellen noch ausgiebige, frisch aussehende metastatische Wucherung vorhanden war. Damit sei die Hoffnung, etwa durch Fernwirkung die Krebse beeinflussen zu wollen, begraben, wenn nicht andere Wege gefunden werden. „Die spezifische Wirkung auf die Krebszellen ist nur eine lokale, auf das Bestrahlungsgebiet beschränkte."

Es sei mir gestattet, die spezifische Wirkungsweise der Röntgenstrahlen auf das Krebsgewebe auch an einem von mir bestrahlten Fall an der Hand mehrerer mikroskopischer Präparate zu erläutern.

49jährige Patientin kommt in die Sprechstunde mit der Angabe, sie hätte seit 1/2 Jahr außerordentlich starke Blutungen, nachdem die Periode seit zehn Jahren ausgeblieben war. Starke Gewichtsabnahme. Die Untersuchung ergab ein weit vorgeschrittenes, völlig inoperables Zervixkarzinom. Die Portio war fast vollkommen zerstört, man konnte schon digital eine Masse Bröckel ablösen. Beide Parametrien waren diffus bis an die Beckenwand infiltriert. Der Uterus lag wie eingekeilt zwischen den Parametrien, mit ihnen zu einem etwas mehr als mannsfaustgroßen Tumor verschmolzen.

Wegen der erheblichen Blutung und Jauchung wurde am 4. III. 1913 die Exkochleation vorgenommen, wobei große Mengen karzinomatösen Gewebes entfernt werden konnten. Der scharfe Löffel brach bis tief in die Parametrien und unter die Blasengegend ein, so daß die Gefahr vorlag, ein Nachbarorgan zu verletzen. Der durch die Exkochleation entstandene stark blutende Krater wurde verschorft. Wenige Tage darauf begann ich mit der Röntgentherapie. Die vorher äußerst kachektische Patientin erholte sich sichtlich, der Karzinomkrater reinigte sich in kurzer Zeit unter Bildung eines weißlich grauen nekrotischen Schorfes, die Jauchung hörte auf. Von Untersuchung zu Untersuchung konnte man das deutliche Schwinden der parametranen Infiltrationen feststellen, die sich endlich zu derben, bindegewebigen Strängen umwandelten. Am 24. VI. 1913, also nicht ganz vier Monate nach der ersten Exkochleation, wurden wieder karzinomatöse Massen mit dem scharfen Löffel aus den Parametrien zu entfernen versucht. Aus dem linken Parametrium war nur ganz wenig schon makroskopisch als Nekrose aussehendes Gewebe abzuschaben. Man glaubte reines Narbengewebe vor sich zu haben. Dagegen konnte ich aus dem rechten Parametrium unter einer dünnen oberflächlichen Schicht kleine Bröckel von anscheinend noch intaktem Krebsgewebe entfernen.

Herr Dr. Bux hatte die Liebenswürdigkeit, von den entfernten Geweben mikroskopische Präparate herzustellen, diese serienweise durchzuschneiden und mit verschiedenen Lösungen zu färben. Da man geneigt sein könnte, aus den mikroskopischen Bildern mehr herauszulesen und als röntgenisierender Arzt zu subjektiv zu urteilen, habe ich Herrn Dr. Bux gebeten, mir die einzelnen Präparate in möglichst objektiver Weise zu deuten und zu beschreiben. Ich lasse hier die einzelnen Beschreibungen der mikroskopischen Bilder aus den beiden Exkochleationen folgen.

Das Ergebnis beider Exkochleationen wurde in verschiedenen Blöcken teilweise in Serien vollständig geschnitten, Färbung mit Hämatoxylin-Eosin, van Gieson, Bismarckbraun.

Erste Exkochleation am 4. III. 1913.

Die bei dieser Exkochleation massenhaft zutage geförderten, ziemlich großen Stücke stellen mikroskopisch das Bild eines wild wuchernden soliden Karzinoms dar:

Große Krebshaufen liegen in einem verhältnismäßig reduzierten Stroma eingebettet, so daß die Neubildung dadurch vielfach medullären Charakter annimmt. Das Stroma besteht aus Uterusmuskulatur und ist als rein präformiert zu bezeichnen; nirgends sieht man neugebildetes



Gewebe. Stellenweise kommt es zu reaktiven Veränderungen in der Grundsubstanz durch kleinzellige Infiltration zum größten Teil bestehend aus Lymphozyten; nur wenige eosinophile Leukozyten und Plasmazellen sind zu verzeichnen. Dadurch wird dann eine scharfe Abgrenzung der Grundsubstanz gegenüber dem Karzinom bedingt, so daß es zur Ausbildung einer sogenannten Kampfzone (Klein) kommt. Im übrigen ist die Abgrenzung der Karzinompartien gegenüber der sie umgebenden Muskulatur fast durchweg eine wenig scharfe, indem es überall zum infiltrierenden, wenn auch nicht tiefgreifenden Wachstum des Karzinoms von den primären Nestern in die Nachbarschaft gekommen ist.

Die Krebszellen selbst sind zu mittelgroßen bis großen Alveolen geformt und stellen ein unreifes Karzinom vor; Riffzellenbildung ist nur ganz vereinzelt vorhanden. Die basalen größtenteils zylindrischen Zellen stehen dicht gedrängt nebeneinander, verdrängen sich gegenseitig aus ihrer Lage, so daß es zu einer Mehrzeiligkeit bis Vielschichtigkeit der basalen Schicht häufig kommt. Mitosen sind zahlreich vorhanden; daneben findet man bei aufmerksamem Suchen auch abortive Kernteilungsfiguren, Triaster u. a. m. Gegen das Zentrum der Nester haben die Zellen polymorphe Epithelien proliferiert, die in vielen Lagen dicht gedrängt übereinanderliegen, so daß fast Kern an Kern zu liegen kommt. Zur Verhornung der Zellen oder zur Abplattung derselben kommt es nicht. Ganz vereinzelt sieht man im Zentrum eine Nekrose einsetzen und zwar meist an Stellen, wo im Stroma kleinzellige Infiltration vorhanden ist. Außerdem kommt es bei fast allen Krebshaufen zur Infiltration des Stromas an irgendeiner Stelle, indem hier die Krebszellen in die einzelnen Saftspalten des Gewebes eindringen.

Zweite Exkochleation am 24. VI. 1913.

Die oberflächlich exkochleierten Stücke bieten verschiedene Bilder:

Vorausgeschickt sei, daß sich größere solide Krebsnester hier nirgends mehr finden, vielmehr beobachtet man in dem nachher detailliert zu beschreibenden Gewebe nur mehr verstreut einzelne Epithelzellenhaufen; die Epithelzellen selbst befinden sich nur in lockerem Zusammenhang, von den umliegenden Granulationsgeweben gewissermaßen angenagt, d. h. durch zwischen sie eindringende Spangen von jungem Bindegewebe getrennt. Daneben findet man auch hier und da kleine syncytiale Epithelmassen. Ihre Struktur ist durchweg stark verändert und trägt alle Zeichen der regressiven Metamorphose: Vakuolisation, Pyknose, stark herabgesetzte Tinktionsfähigkeit; daneben vollständige Zellnekrose. Im übrigen werden die oberflächlich gewonnenen Stücke im wesentlichen durch Granulationsgewebe gebildet, das keinen besonderen Gefäßreichtum darbietet und stellenweise deutlich lappigen Bau erhält dadurch, daß es von derben, zum Teil hyalin entarteten Bindegewebszügen durchzogen ist, von dem aus alle Übergänge zum Granulationsgewebe sich verfolgen lassen. In den Zentren dieser Lappen findet man dann die oben erwähnten versprengten Epithelzellenhaufen. Nur wenige unveränderte, kleine Krebsnester finden sich in unverändertem Stroma eingelagert.

Außerdem beobachtet man in der Oberfläche noch ganz nekrotische Massen, an denen keine Details mehr zu erkennen sind.

Die bei der Exkochleation aus der Tiefe gewonnenen wenigen Stücke enthalten im großen und ganzen ein solides mittelreifes Karzinom, das also nennenswerte Abweichungen vom Primärtumor, d. h. vom Bilde der ersten Exkochleation darbietet.

Vorweg genommen sei, daß das Stroma keine auffallenden Veränderungen darbietet; es besteht aus Uterusmuskulatur, die stellenweise kleinzellige Infiltration aufweist, ohne daß es hier zur Bildung einer echten Kampfzone kommt. Zur Sklerosierung des Stromas ist es nirgends gekommen. Hingegen ist die Wandung der Gefäße durchweg verdickt.

Die soliden Krebshaufen besitzen sämtlich einen zentralen nekrotischen Kern, in dem sich nur wenige noch als Epithelzellen anzusprechende Elemente finden, die dann stets schwere Veränderungen im Sinne der regressiven Metamorphose aufweisen: Vakuolisation des Proto-



plasmas, Kernpyknose usw. Außerdem finden sich hier häufig Rundzellen eingelagert, deren Durchwanderung sich durch das angrenzende Epithel verfolgen läßt. Nächst diesen zentralen Veränderungen fallen die der basalen proliferierenden Schicht am meisten auf: zwar haben diese Zellen meist ihre Zylinderform deutlich erkennbar beibehalten, weisen aber fast durchweg eine beträchtliche, vielfache Vakuolisation des Protoplasmaleibes auf, welcher immer stark zentrifugal verschoben ist. Kernteilungsfiguren, die in der ersten Exkochleation in gewohnter Häufigkeit beobachtet werden, sind fast nirgends zu verzeichnen.

Fernerhin verdient hervorgehoben zu werden, daß die basale Zellschicht sich hier weitaus regelmäßiger geordnet findet, als in dem Bilde der ersten Exkochleation, von einer Mehrzeiligkeit bzw. Vielschichtigkeit des Stratum germinativum kann hier nicht gesprochen werden. Die Abgrenzung des Epithels gegen das umgebende Stroma ist jedesmal sehr deutlich, ohne daß hier große Rundzellenfiltrate vorhanden wären; nirgends sieht man die Krebsnester infiltrierend in die Grundsubstanz wuchern. Die zentripetal proliferierten polymorphen Zellen haben durchschnittlich an Größe gewonnen. Die hier gezählten Zellagen sind weniger. Die oberen Zellschichten sind abgeplattet, die Kerne weiter auseinander entfernt, die Zellgrenzen deutlich vorhanden.

Epikrise:

Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß die vollständig nekrotischen, an der Oberfläche gelegenen Partien reine Röntgennekrose darstellen; die Entscheidung, ob sich hier früher Karzinom befand, ist nicht mehr zu fällen.

Die gelappten nekrotischen Herde dürften einstmaligen Krebsnestern entsprechen: aus ihnen darf man den Schluß ziehen, daß die Bildung des derben Bindegewebes über Granulationsgewebe vor sich geht, daß es also gewissermaßen Narbengewebe darstellt.

Die Nekrose der Krebsnester beginnt zentral, außerdem werden die proliferierenden Schichten schwer geschädigt. Die Reaktion im Bindegewebe scheint erst sekundär aufzutreten, wenn ausgiebige Krebsnekrosen vorhanden sind.

Es kommt zur scharfen Absetzung des Karzinoms gegenüber dem Stroma, ohne daß es dazu der Lymphozyteninfiltration bedarf.

Der Charakter des Karzinoms ist ein höher differenzierter geworden: Ordnung der basalen Schicht, verlangsamte Proliferation der Zellen und bessere Ausbildung derselben mit Übergang zum Plattenepithel, kurz, es finden sich morphologische Zeichen langsameren Wachstums und geringerer Malignität.

Es muß weiteren morphologischen Studien überlassen bleiben, ob diese Befunde zu allgemeinen Schlüssen berechtigen.

Wir kommen zum Schluß. Nach all dem Gesagten ist es wohl außer Zweifel, daß die Strahlentherapie alle bisher gekannten Krebsmittel bei weitem an Wirkung übertrifft. Wir sind sogar nach den neuesten Forschungen berechtigt, in den Strahlen eine ganz spezifische Wirkung auf die bösartige Tumorzelle zu sehen. Doch herrschen, wie wir gesehen haben, gerade in Bezug auf die Wirkungsweise der Strahlentherapie noch die verschiedensten Ansichten. Die Aufgabe der nächsten Zeit wird es sein, diese Ansichten weiter zu klären. (Vgl. Tafel VI.)

Welcher Strahlenart bei der Behandlung maligner Tumoren der Vorzug zu geben ist? Hier ist zu unterscheiden zwischen oberflächlichen, leicht zugänglichen Krebsformen und tiefer gelegenen, schwerer zugänglichen Drüsenkrebsen. Bei Oberflächenkarzinomen werden wohl die Röntgenstrahlen und die radioaktiven Substanzen gleich gute Dienste tun. Bei den in der Tiefe gelegenen Karzinomen dagegen müssen wir heute den radioaktiven Stoffen den Vorzug geben, obwohl ja auch mit stark gefilterten Röntgenstrahlen hervorragende spezifische Wirkung erreicht wurde. Doch ist ohne weiteres zuzugeben, daß die radioaktiven Substanzen vor den Röntgenstrahlen den Vorzug der Handlichkeit und be-

quemen Anwendungsweise haben. Wegen ihrer Kleinheit können diese Stoffe überall leicht eingeführt werden und an Ort und Stelle stunden-, ja tagelang ihre Wirkung entfalten. Ferner ist die Strahlenwirkung des Radiums und Mesothoriums eine radiäre; sie können nach allen Richtungen ausstrahlen, während mit den Röntgenstrahlen nur eine bestimmte, eingestellte Sphäre zu treffen ist. Dagegen spricht gegen die radioaktiven Substanzen der zurzeit noch ungeheuer hohe Preis und die schwierige Beschaffung. Auch ist bei Anwendung der radioaktiven Stoffe eine längere stationäre Behandlung nicht zu umgehen, während die Röntgentherapie ambulatorisch vor sich gehen kann und insofern ein gewisses Gefühl der Beruhigung gibt.

So groß auch die mit der Strahlentherapie erzielten Erfolge sind, ist doch die völlig operationslose Behandlung, wie sie ja das Ideal wäre, noch wenig anerkannt. Möglich, daß auch andere Kliniken dem Freiburger und Münchener Beispiel folgen. Ein abschließendes Urteil über die Enderfolge der bestrahlten, operabel gewesenen Fälle läßt sich eben jetzt noch nicht abgeben. Es gibt aber viele Autoren, die vor einem übertriebenen Enthusiasmus warnen.

Allenthalben ist man jetzt daran, durch Privatsammlungen, Wohltätigkeitsveranstaltungen, auf Staats- und Gemeindekosten usw. Mittel herbeizuschaffen, die möglichst vielen Krebskranken die Wohltat der Strahlentherapie zukommen lassen sollen. Bekannt sind die hochherzigen Spenden der Städte Düsseldorf, München, Frankfurt, Berlin, Halle, Leipzig, Dresden u. a., die große Summen für diese Zwecke spendeten. Doch ist der begeisterte Enthusiasmus mancher Tageszeitungen für das Mesothorium und die geradezu auffällige Reklame für gewisse Kliniken nicht zu billigen. Die Laien werden dadurch viel zu früh auf eine aussichtsvolle, zu den besten Hoffnungen berechtigende, aber noch unreife Heilmethode aufmerksam gemacht. Weiß doch jetzt jedermann, der mit Mesothorium behandelt wird, daß er krebsleidend ist.

Zusammenfassung:

1. Die Behandlung bösartiger Tumoren mit Röntgenstrahlen, Radium und Mesothorium befindet sich erst im Anfangsstadium der Entwicklung. Trotzdem kann man heute schon mit vollem Recht behaupten, daß die Radiotherapie allen bisher gekannten und angewandten Krebsheilmethoden weit überlegen ist.

2. Die Technik in der Anwendung der Röntgenstrahlen ist in den letzten Jahren wesentlich vervollkommnet worden. Die Technik in der Anwendung der radioaktiven Stoffe befindet sich noch in fortschreitender Entwicklung.

3. Die Wirkung der Strahlen ist nur eine lokale; sie erstreckt sich nur auf die zunächst gelegenen, direkt bestrahlten Karzinommassen, je nach der Intensität und Menge der angewandten Strahlenart bis zu einigen Zentimetern in die Tiefe. Weiter in der Tiefe gelegene Krebspartien werden nur wenig oder überhaupt nicht beeinflußt. Metastasen werden in der Regel nicht zurückgebildet.

4. Die Wirkungsweise der Strahlen auf das Karzinom ist eine spezifische: Zellkern und Zellprotoplasma werden aufgelöst und zerstört. Auch das Bindegewebe erleidet tiefgehende Veränderungen. Nebenschädigungen der gesunden Körperzellen können bei richtig ausgeführter Filtrationstechnik vermieden werden.

5. Sowohl mit Röntgenstrahlen als mit Radium als mit Mesothorium wurden bisher sehr günstige Erfolge erzielt. Doch ist zurzeit den radioaktiven Substanzen wegen ihrer bequemeren, viel einfacheren Anwendungsweise, ihrer Kleinheit und ihrer radiären Wirkung der Vorzug einzuräumen. Andere Strahlenquellen als die genannten haben sich als unwirksam erwiesen.

6. Die Strahlenwirkung auf die einzelnen Krebsformen ist nicht immer gleich. Plattenepithelkrebse, auch Mammakarzinome reagieren im allgemeinen viel schneller als die tiefer gelegenen Drüsenkrebse. Aber auch bei sonst gleich klinischem Bild ist die Strahlenwirkung oft verschieden.

7. **Sarkome und Zystenkarzinome mit papillärem Bau scheinen von der Strahlentherapie am günstigsten beeinflußt zu werden.**

8. **Neuere Untersuchungen und Erfolge haben die Zweckmäßigkeit der Kombination der Radiotherapie mit tumoraffinen chemischen Stoffen ergeben. Hier bieten gewisse Arsen-Tellur- und Selenverbindungen und die Cholinsalze gute Aussichten.**

Erklärung zu Tafel VI.

K. A. = Kameraauszug.

Fig. 1. Erste Exkochleation vom 4. III. 1913. (Primärtumor.) Zeiß Obj. AA. Ok. Huyg. 4. K. A. 25. Links unten Ausbildung der Kampfzone. Stratum germinativum reich an Zellen in regelloser Anordnung. Kerne fast durchweg eng aneinanderstehend. Links oben infiltrierendes Wachstum des Karzinoms, gegenüber dem Bindegewebe Abgrenzung ganz undeutlich.

Fig. 2. Zweite Exkochleation vom 24. VI. 1913. Zeiß Obj. AA. Ok. Huyg. 4. K. A. 25. Deutliche Absetzung des Karzinoms gegenüber dem Stroma. Karzinomzellen größer mit vielfach deutlicheren Zellgrenzen. Weniger Zellagen als in Fig. 1. Kerne des Stratum germinativum zentripetal abgerückt; zentrale Nekrose.

Fig. 3. Zweite Exkochleation. Zeiß Obj. DD. Ok. Huyg. 2. K. A. 25. Stratum germinativum von Fig. 2 stärker vergrößert. Vakuolisation der basalen Zellschicht mit zentripetal abgerückten Kernen.

Fig. 4. Zweite Exkochleation. Zeiß Obj. AA. Ok. Huyg. 4. K. A. 25. Gelappter Bau der Nekrosen. Peripher zum Teil Granulationsgewebe.

Fig. 5. Zweite Exkochleation. Zeiß Obj. AA. Ok. Huyg. 4. K. A. 25. Übergang von hyalinem Bindegewebe in Granulationsgewebe.

Die Mikrophotographien wurden von Dr. Bux mit der Zeißschen Vertikalkamera und dem photographisch-mikroskopischen Stativ auf Perutzplatten mit Zettnowfilm hergestellt.

Literatur.

Ziemlich umfangreiche, ältere Literaturangaben finden sich bei Reifferscheid: „Die Röntgentherapie in der Gynäkologie", Leipzig, J. A. Barth, 1911; ferner bei Fränkel: „Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie", Rich. Schoetz, Berlin 1911 und bei Kirstein: „Die Röntgentherapie in der Gynäkologie", Berlin, J. Springer, 1913.

1. Adler: Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
2. Albrecht: Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 12. XII. 1912. Ref.: Zentralbl. f. Gyn. 1913, Nr. 12.
3. Arendt: Berl. klin. Wochenschr. 1911, Nr. 8.
4. Aschoff, Krönig und Gauß: Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 7 u. 8.
5. Bickel: Berl. klin. Wochenschr. 1911, Nr. 47.
6. Bickel uud Minami: Berl. klin. Wochenschr. 1911, Nr. 31.
7. Brügel: Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 13. III. 1913. Ref.: Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 38, H 2.
8. Bumm: Ges. f. Geb. u. Gyn. zu Berlin. Sitzg. v. 25. X. 1912. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 72.
9. — Zentralbl. f. Gyn. 1912, Nr. 47.
10. — Berl. med. Ges. Sitzg. v. 7. V. 1913.
11. — Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
12. — Berl. klin. Wochenschr. 1913, Nr. 22.
13. Bumm u. Voigts: Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 31.
14. Caan, A.: Handbuch der Radiumbiologie und -therapie usw. v. Paul Lazarus, Wiesbaden, Bergmann 1913.
15. Czerny: Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 41.
16. Czerny und Caan: Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 14.
17. Despeignes: Sem. méd. 1896, Nr. 37. Ref.: Berl. klin. Wochenschr. 1896, S. 772.
18. Dessauer u. Krüger: Berl. klin. Wochenschr. 1908, S. 536.
19. Deutsch: Münch. med. Wochenschr. 1904, Nr. 37.
20. Döderlein: Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 12. XII. 1912. Ref.: Monatsschr. f Geb. u. Gyn , Bd. 38 und Zentralbl. f. Gyn. 1913, Nr. 12.
21. — Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 23. I. 1913. Ref.: Monatsschr f. Geb. u. Gyn., Bd. 38.
22. — Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 13. III. 1913. Diskussion zu den Vorträgen von Klein und Hirsch. Ref.: Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 38, H. 2.
23. — Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 37, H. 5, 1913.
24. — Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
25. — Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 19. VI. 1913. Das Referat erscheint im Zentralbl. f. Gyn.
26. Eltze: G. Kleins Festschrift f. v. Winckel: Alte und neue Gynäkologie, München 1907, F. Lehmann.
27. Emsmann: Berl. klin. Wochenschr. 1911, Nr. 47.
28. Exner: Wiener klin. Wochenschr. 1904, Nr. 7.

29. Eymer-Menge: Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 35, H. 3.
30. Foveau de Courmelles: Ref.: Zentralbl. f. Gyn. 1909, S. 1388.
31. — Ref.: Münch. med. Wochenschr. 1906, S. 1690.
32. v. Franqué: Deutsche gyn. Ges. in Halle 1913.
33. Friedländer: Deutsche med. Wochenschr. 1912, S. 1450.
34. Gauß: Ref.: Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., April 1913.
35. — Strahlentherapie, Bd. II, H. 2, 1913.
36. Gauß u. Krinski: Münch. med. Wochenschr. 1913.
37. Haendly: Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 72, S. 758 u. 800.
38. — Berl. med. Ges. Sitzg. v. 7. V. 1913.
39. — Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
40. — Archiv f. Gyn., Bd. 100, H. 1, 1913.
41. Hahn, O. u. Meitner, Lise: Strahlentherapie, Bd. II, H. 1.
42. Herxheimer u. Reinke: Ergeb. d. allg. Pathol. u. pathol. Anatomie. Lubarsch u. Ostertag 1909, 3. Jahrg., II. Abt.
43. Heynemann: Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
44. Hirsch, G.: Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 13. III. 1913. Ref.: Monatsschr. f. Geb. u Gyn, Bd. 38, H. 2.
45. — Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 17.
46. — Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 20.
47. Jung: Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
48. Kaestle: Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. XII. 1912. Ref.: Zentralbl. f. Geb. u. Gyn. 1913, Nr. 12.
49. — Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 20, H. 2.
50. Kaiserling: Handbuch der Radiumbiologie u. -therapie usw. v. P Lazarus, Wiesbaden. Bergmann 1913.
51. Kelen: Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 34, H. 2.
52. — Ref.: Zentralbl. f. Geb. u. Gyn., 1912, Nr. 34.
53. Klein, G.: Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 13. III. 1913. Ref.: Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 38, H. 2.
54. — Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 17.
55. — Strahlentherapie, Bd. III, 1913.
56. — Deutsche Ges. f. Gyn. zu Halle 1913.
57. Klemperer u. Meidner: Fortschr. d. Deutschen Klinik, 3. Bd., Urban u. Schwarzenberg, Berlin 1912.
58. Klotz: Deutsche Ges f. Gyn. in Halle 1913
59. — Münch. med. Wochenschr 1913, Nr. 31.
60. Krömer: Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
61. Krönig: Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913
62. Krönig u. Gauß: Zentralbl. f. Gyn. 1913, Nr. 5.
63. — Verhandl. d. VI. Internat. Kongresses f. Geb. u. Gyn. in Berlin 1913.
64. — Deutsche med. Wochenschr. 1913, Nr. 26.
65. Lossen: Die biolog. Wirkungen d. Röntgen- und Becquerelstrahlen, Urban u. Schwarzenberg, Berlin 1907.
66. Meidner, S.: Therapie d. Gegenwart. März 1911.
67. — Therapie der Gegenwart. Januar 1912.
68. — Therapie der Gegenwart. Februar 1912.
69. — Charité Annalen, 36. Jahrg., Hirschwald, Berlin.
70. — Therapie der Gegenwart. April 1913.
71. Meyer, R.: Ges. f. Geb. u. Gyn. zu Berlin. Sitzg. v. 25. X. 1912. Ref.: Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 72, S. 803.
72. Mohr, L.: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 20, H. 2.
73. Müller, Chr.: Therapie der Gegenwart. Nov. 1909.
74. — Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 28.
75. — Therapie der Gegenwart. März 1911.
76. — Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 28.
77. — Strahlentherapie, Bd. II, H. 1.
78. — Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 13. III. 1913. Ref.: Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 38, H. 2.
79. — Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 19. VI. 1913. Das Ref. erscheint im Zentralbl. f. Gyn.
80. Opitz: Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
81. Perthes: Arch. f. klin. Chirur., Bd. 71, S. 955.
82. Pinkuß: Berl. klin. Wochenschr. 1912, Nr. 20.
83. — Deutsche med. Wochenschr. 1912, S. 681.
84. — Deutsche med. Wochenschr. 1912, S. 1777.
85. — Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
86. Reicher u. Lenz: Münch. med. Wochenschr. 1911, S. 1290.
87. — Deutsche med. Wochenschr. 1912, S. 9.
88. Schmidt, H. E.: Ref: Berl. klin. Wochenschr. 1910, Nr. 26.
89. Seligmann: Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 12.
90. — Deutsche med. Wochenschr. 1913, Nr. 27.
91. — Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
92. — Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 34.
93. Sielmann: Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 12. XII. 1912. Ref.: Zentralbl. f. Gyn. 1913, Nr. 12.
94. Simonson: Strahlentherapie, Bd. I, H. 4.
95. Sticker: Berl klin. Wochenschr. 1912, Nr. 49, 50.
96. Sticker u. Falk: Berl. klin. Wochenschr. 1910, Nr. 23.
97. Theilhaber: Wiener klin. Wochenschr. 1912, Nr. 37.
98. — Münch. gyn. Ges. Sitzg. v. 12. XII. 1912. Ref.: Zentralbl. f. Gyn. 1913, Nr. 12.
99. — Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
100. Walter, B.: Fortschr. a. d. Geb. f. Röntgenstr., Bd. 20, H. 5.
101. Wanner: Deutsche Ges. f. Gyn. in Halle 1913.
102. Werner: Berl. klin. Wochenschr. 1913, Nr. 10.
103. — Strahlentherapie, Bd. 1, S. 100.
104. — Strahlentherapie, Bd. 2, H. 2.
105. Wickham und Dégrais: Radiumtherapie. Deutsch v. Max Winkler. Berlin, Springer 1910.
106. — Handbuch d. Radiumbiologie u. -therapie usw. v. Paul Lazarus. Wiesbaden, Bergmann 1913.
107. Wichmann: Strahlentherapie, Bd. II, S. 192.

Die Röntgentherapie der Uterusmyome. (Persönliche Erfahrungen.)

Von

Dr. **Haret**, Röntgenassistent am St. Antoine-Hospital in Paris.

Übersetzt von Dr. Ernst Peters, Hamburg-Eppendorf.

Die Röntgentherapie hat sich in der Gynäkologie einen so wichtigen und verdienstvollen Platz erobert, daß die Gynäkologen sämtlich ihren Erfolg nicht mehr leugnen können und daß sie unter ihnen ihre treuesten Anhänger findet.

Wenn bis in die letzten Jahre das Neoplasma hauptsächlich das Feld ihrer Tätigkeit war, so muß man wohl bedenken, daß die Chirurgen die Röntgentherapie meist nur als eine Art Notausgang betrachteten, durch den sie verschwanden, wenn sie den Fall für inoperabel hielten oder wenn sie nach dem ersten Eingriff ein Rezidiv feststellten. Fast immer also hatten wir Röntgentherapeuten nur Kranke vor uns, die als unrettbar verloren galten und man versteht wohl, daß es unter diesen Bedingungen schwer war, wirkliche Erfolge zu erzielen. Wir beruhigen diese Kranken, wir verzögern ein wenig das Fortschreiten der Krankheit, aber wir können das Ende nicht abwenden, denn sehr oft haben wir eine schon Moribunde vor uns.

Ganz anders ist das neue Gebiet, das wir jetzt bearbeiten. Befinden wir uns doch bei den Myomkranken Leuten mit relativ gutem Gesundheitszustand gegenüber und wenn auch mitunter eine Rückwirkung auf den Allgemeinzustand vorliegt, so handelt es sich doch nur um eine mehr oder weniger ausgesprochene, durch die Hämorrhagien hervorgerufene Anämie. Wenn nun durch Einleitung der Röntgentherapie diese Blutung rasch steht, so werden wir sehr bald sehen, daß sich der allgemeine Gesundheitszustand hebt, so daß wir mit mehr Ruhe das Ende der Behandlung abwarten können.

Wenn man nun einen dieser Kranken vor sich hat, die unserer Behandlung unterzogen werden sollen, so wird man sich vor allen Dingen die Kontraindikationen klar machen, die unserer Ansicht nach sich unter folgende drei Gesichtspunkte resümieren lassen.

1. Eine so starke Blutung, die die Patientin in unmittelbare Lebensgefahr bringen würde, wenn man nicht sofort eingreift, denn wir wissen, daß die Röntgenstrahlen eine gewisse Zeit bis zum Eintritt ihrer Wirkung brauchen.
2. Der Umfang der Geschwulst, die durch Kompression benachbarter Organe in kurzer Zeit schwere Störungen hervorrufen würde.
3. Der Beginn einer malignen Degeneration.

Schließlich müssen wir es uns versagen, eine Frau ohne strikte Indikation steril zu machen, es wird vielmehr nur eine ernste Ursache unserem Gewissen erlauben, eine noch zeugungsfähige Frau in Behandlung zu nehmen.

Abgesehen von diesen Fällen wird unsere röntgentherapeutische Tätigkeit von Tag zu Tag umfangreicher und wir dürfen von einer gut geleiteten Behandlung die besten Resultate erhoffen, wenn es sich um durch Myome bedingte Hämorrhagien handelt.

Irgendeinen ernstlichen Nachteil der Methode haben wir persönlich bisher nicht gesehen. Die von anderer Seite beschriebenen sind unserer Ansicht nach durch eine etwas mangelhafte Technik bedingt oder durch Störungen, die durch die künstlich erzeugte Menopause hervorgerufen wurden, Störungen, für die man zu Unrecht die Behandlung verantwortlich gemacht hat.

Unter den Komplikationen der ersten Art sind zunächst die Spätverbrennungen zu nennen. Denn sie rühren stets von einer entweder zu intensiven oder zu langen Behandlung her. Einerseits darf man nicht zu hohe Dosen in einer Sitzung geben und wir werden sehen,

daß man mit einer wenig hohen Dosis X-Strahlen sehr gute Resultate erzielt; andererseits muß man, wenn diese auf sich warten lassen, die Behandlung abzubrechen wissen, um zu einer wirksameren übergehen zu können. Mit diesen zwei Vorsichtsmaßregeln wird man, glauben wir, diese Spätschädigung sicher vermeiden können.

Was die anderen beschriebenen Komplikationen betrifft, so handelt es sich vielmehr um ein unangenehmes Zusammentreffen zwischen dem Eintreten dieser Erscheinungen und der Einleitung der Röntgentherapie. Unter diesen ist zunächst die Vermehrung der Hämorrhagien bei Beginn der Behandlung zu nennen, über die Cheron und Bouchacourt berichten[1]), und die sie einer vorübergehenden Reizung der Funktion der Ovarien zuschreiben; wenn diese Erklärung annehmbar erscheint, so gibt es doch viele Ausnahmen dabei, denn bei unserer Technik, die die extremen Dosen verwirft, müßten wir diese Vermehrung der Blutungen oft eintreten sehen; niemals jedoch haben wir auch nur den ersten Ansatz dazu gehabt.

Weiterhin hat man Erbrechen und Schwindelanfälle bei den so behandelten Patienten beschrieben; aber sehen wir nicht dauernd, wie diese Symptome sich bei Frauen zeigen, die ganz in der Menopause sind, auch ohne daß die Röntgentherapie dabei mitspielt?

Schließlich haben Regaud und Nogier durch Versuche am Hund gezeigt, daß die Röntgenstrahlen auf den Darm einwirken können und Wetterer[2]) hat daraus den Schluß gezogen, daß man bei Bestrahlung der Ovarien einen einzigen Punkt sorgfältig lokalisieren und bestrahlen soll.

Theoretisch stimmen wir hinsichtlich der Wirkungen, die die Röntgenstrahlen auf den Darm ausüben, damit überein und wir nehmen auch die Ratschläge, die Wetterer formuliert, an, aber praktisch glauben wir, daß es sehr schwer ist, genau auf das Ovarium einzustellen, denn man weiß niemals genau, wo es sich durch die Bauchdecken hindurch befindet und außerdem ist, um eine Atrophie der Darmzotten und Lieberkühnschen Drüsen herbeizuführen, eine viel größere Dosis Röntgenstrahlen nötig als die, die bei der Mehrzahl unserer Myomkranken gegeben wird.

Dies führt uns zur Behandlung der Technik.

Sie ist ausführlich und oft von den verschiedenen Autoren, von denen jeder seiner eigenen eine besondere Wichtigkeit beizumessen scheint, erörtert worden. Jedoch weicht die Grundregel in der gynäkologischen Röntgentherapie nicht wesentlich ab von der, nach der man sich bei der Röntgentherapie einer subkutan gelegenen krankhaften Veränderung richtet; man muß von der beabsichtigten Region das Maximum von Strahlen bei gleichzeitiger möglichst vollkommener Schonung der Haut absorbieren lassen. Man muß also durch um so zahlreichere Eintrittspforten der Haut vorgehen, als man es mit gegen Bestrahlungen wenig empfindlichem Gewebe zu tun hat. Weder Ovarium noch Myom scheinen diese letztere Eigenschaft zu besitzen. Wir persönlich begnügen uns daher mit zwei Bestrahlungen: die eine in der rechten, die andere in der linken Fossa iliaca, beide gegen das kleine Becken zu gerichtet, so daß die eine das rechte Ovarium und die rechte Hälfte des Uterus, die andere das linke Ovarium und die linke Hälfte des Uterus bestrahlt; auf diese Weise kann der Tumor der einen oder der anderen Bestrahlung nicht entgehen. Außerdem halten wir darauf, die Haut kräftig gegen die Medianlinie zu zu verschieben, um so einen möglichst breiten Hautstreifen in der Mittellinie intakt zu lassen. Wir lassen also ein Stück Haut frei von jeder Bestrahlung, für den Fall, daß man nach erfolgloser Röntgentherapie chirurgisch vorgehen möchte.

Als Filter brauchen wir im allgemeinen einen halben Millimeter dickes Aluminium; die von der Röhre ausgehenden Strahlen sind hart (Nr. 10 des Radiochromometers von Benoit).

[1]) Pariser Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie: Über die Vereinigung der Radium- mit der Röntgentherapie in der Behandlung der Uterusmyome; Chéron und Bouchacourt, 8. Juli 1912. — (Pariser Gesellschaft für medizinische Radiologie, 11. Februar 1913.)

[2]) Wetterer, Deutsche med. Wochenschrift 1912, Nr. 49.



Bei jeder der wöchentlich stattfindenden Sitzungen schicken wir durch jede Hautregion ungefähr 3 H nach Holzknecht und berechnen die Absorption des Filters nach den Tabellen von Dr. Guilleminot.

Die Zahl der Kranken, die wir wegen Myomen zu behandeln Gelegenheit hatten, beträgt 28. Die Mehrzahl davon wurde vor der Behandlung, während derselben und am Schluß von Dr. Siderey, Arzt am Hospital St.-Antoine, untersucht, der für die Erkrankungen des Urogenitaltraktus der Frau als Autorität allgemein anerkannt wird; wir wollten uns so vor jeder möglichen Suggestion schützen und außerdem eine autoritative Ansicht haben.

Das Alter unserer sämtlichen Kranken schwankte zwischen 39 und 47 Jahren außer einer, die 71 Jahre alt war. Bei dieser letzteren und einer anderen hatten wir einen vollständigen Mißerfolg (wir werden auf die beiden Fälle noch zurückkommen).

Eine Patientin verließ uns nach drei Sitzungen, eine andere erlag nach ebenfalls drei Sitzungen einer interkurrenten Krankheit.

Es bleibt uns also ein Rest von 26 Kranken übrig, bei denen die Behandlung regelrecht durchgeführt wurde und bei diesen haben wir zwei Mißerfolge und 24 positive Resultate zu verzeichnen. Die positiven Resultate umfassen 1. die Verringerung oder das gänzliche Sistieren der Blutung und 2. die Verkleinerung des Umfanges des Tumors.

Das Verschwinden der Menses wurde beobachtet;

nach	zwei	Sitzungen	bei	einer	Patientin
„	drei	„	„	„	„
„	vier	„	„	„	„
„	fünf	„	„	„	„
„	sechs	„	„	drei	Patientinnen
„	sieben	„	„	einer	Patientin
„	acht	„	„	„	„
„	neun	„	„	„	„
„	zwölf	„	„	„	„
„	dreizehn	„	„	drei	Patientinnen
„	vierzehn	„	„	zwei	„
„	sechszehn	„	„	einer	Patientin.

Drei andere haben die Behandlung abgebrochen, bevor die vollständige Menopause erzielt war, jedoch war eine deutliche Verminderung der Blutungen bis etwa zu der normaler Menses eingetreten, und zwar bei einer nach vier, bei der zweiten nach 13 und bei der dritten nach 14 Sitzungen.

Vier andere, die sich noch in Behandlung befinden, hatten eine Verringerung nach der fünften, sechsten und 14. Sitzung.

Man sieht also, daß das Symptom der Blutung nach einer relativ beschränkten Zahl der Sitzungen verschwindet, denn es waren nie mehr wie 16, im Mittel sechs bis neun.

Was nun die Einwirkung auf das Myom betrifft, so zeigt sie sich ebenfalls sehr deutlich, aber wir müssen doch gestehen, daß, wenn wir sie auch wohl sich erheblich verkleinern sehen, wir doch niemals eins vollkommen verschwinden sahen.

In einem einzigen Fall, bei dem das Ausbleiben der Menses ziemlich rasch (nach sechs Sitzungen) beobachtet worden war, war nach 16 Sitzungen irgendeine Veränderung im Volumen des Tumors nicht eingetreten.

In einem Fall haben wir eine geringe Verkleinerung, in zwei Fällen um ein Drittel und in 18 Fällen eine erhebliche Verkleinerung (um die Hälfte oder zwei Drittel des ursprünglichen Tumors) festgestellt. Bei zwei Fällen konnte die Größe des Tumors nicht mehr abgeschätzt werden.

Bei den zwei Mißerfolgen handelte es sich das eine Mal um eine Frau von 71 Jahren, die keine Blutungen, aber ein straußeneigroßes Myom hatte. Nach 17 Sitzungen wurde die

Behandlung abgebrochen, da wir bis dahin nicht die Spur einer Verkleinerung erreicht hatten. Das andere war eine jüngere Patientin (41 Jahre), die abundante Blutungen und einen Tumor von der Größe eines Fötus von viereinhalb Monaten hatte; die Behandlung wurde nach 17 Sitzungen ausgesetzt, da sie keine Besserung weder hinsichtlich der Blutungen noch der Größe der Geschwulst gebracht hatte.

Schließlich wurde nach der fünften Sitzung eine Patientin ihres Myoms entbunden; wir können also in diesem Fall keinen Schluß ziehen.

Dies sind die unmittelbaren Resultate und alle diese Patientinnen, die weiter beobachtet wurden und sich von Zeit zu Zeit wieder vorstellten, blieben auch in diesem Zustand der Besserung, außer vieren, die eine leichte, einen Tag dauernde Blutung hatten, die bei zwei Kranken nach einem Jahr nach Schluß der Behandlung, bei einer nach sechs und bei einer nach vier Monaten auftrat.

Bei jeder von diesen Kranken haben wir drei neue Sitzungen mit einer Woche Zwischenraum gegeben und seit mehr wie einem Jahr haben sie keine Blutungen mehr gehabt.

Die Gesamtanzahl der Sitzungen schwankte zwischen fünf und 27; einmal erreichten wir 36; in diesem Falle wurde das Myom vom Umfang einer Mandarine regelmäßig kleiner, bis es nicht mehr fühlbar war. Im allgemeinen hörten wir mit der Behandlung auf, wenn vier bis fünf Sitzungen hindurch keine weitere Verkleinerung mehr auftrat.

Unter den Begleiterscheinungen beschränken sich die einen, die wir unmittelbare nennen wollen, auf Störungen der Menopause: Hitzewallungen, Schwindel sind sehr häufig, in vier Fünftel der Fälle und darunter einen und selbst zwei Monate. Die anderen späterhin auftretenden sind die Spätverbrennungen, von denen wir noch keinen einzigen Fall gesehen haben, obwohl einige unserer Kranken seit nahezu zwei Jahren nicht mehr behandelt werden.

Von der akuten Dermatitis können wir nicht sprechen, da wir das Prinzip haben, die kleinste Hautreaktion zu vermeiden und die Dosis, die wir in jeder Sitzung gaben, schützte uns vor diesen Reaktionen, so daß keine Patientin auch nur das leichteste Erythem hatte.

Kurz zusammengefaßt haben wir also unter 26 ordnungsgemäß behandelten Kranken zwei vollkommene Mißerfolge. In allen übrigen Fällen haben wir durch die Röntgenbehandlung einen gewissen Nutzen erzielt, teils vollkommene Heilung (es verschwanden die Menses und es verschwanden beinahe ganz die Myome), teils beträchtliche Besserung (es verschwanden die Blutungen und der Tumor wurde deutlich kleiner).

Die mit sämtlichen Vorsichtsmaßregeln ausgeführte Röntgentherapie hält also sehr wohl einen Vergleich mit dem chirurgischen Eingriff aus, der, vergessen wir es nicht, von Zeit zu Zeit leider einige Todesfälle auf seinem Konto hat, die man nach einer Röntgenbehandlung vergeblich suchen würde, wenn auch ein noch so unglücklicher Zufall eintritt. Denn so viel uns bekannt ist, hat noch kein Fall von Röntgenverbrennung des Abdomens zum Tode des Patienten geführt.

Aus dem Röntgenlaboratorium der chirurgisch-gynäkologischen Abteilung der städtischen Krankenanstalten zu Mannheim.

Beitrag zur Röntgentherapie in der Gynäkologie.

Von

Dr. med. **W. Dieterich**[1]).

Die Meldungen über Erfolge in der gynäkologischen Röntgentiefentherapie sind fast unübersehbar geworden. In allen medizinischen Kreisen dringt allmählich die Tatsache ein, daß mittels Röntgenstrahlen eine ganze Reihe gynäkologischer Erkrankungen zu beeinflussen, resp. zu heilen ist. Ob die Erfolge dauernd bleiben, wird erst die Zukunft lehren, ob die Röntgentherapie ohne Spätfolgen verläuft, läßt sich ebenfalls jetzt noch nicht sagen.

[1]) Auszug aus einem Vortrag, gehalten in der Gesellschaft der Ärzte zu Mannheim im April 1913.



Als Ende 1910 Iselin-Basel seine Erfolge in der Röntgenbehandlung chirurgischer Tuberkulose veröffentlichte, begannen wir bald danach mit derartigen Bestrahlungen. Erst im August 1911 wurde die erste gynäkologische Bestrahlung vorgenommen bei einer Frau, die die Operation verweigerte, bei der aber unbedingt wegen starker Menorrhagien etwas geschehen mußte. Mehrere derartige erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelte Fälle verschafften der Methode Eingang, so daß wir heute über ein Material von 33 Fällen verfügen. Auf das untere Abdomen wurde in zwei Feldern in einer Sitzung je eine Erythemdose aus 30—35 cm Abstand durch vierfaches Leder appliziert. Es wurde dazu ein 50-cm-Funkeninduktor von Reiniger, Gebbert & Schall, mit Rekordunterbrecher benutzt. Heute nach zweijähriger Praxis und mannigfachen Änderungen stehen wir bei folgender Technik: Mit dem Idealapparat und oben genannten kann gleichzeitig therapeutisch gearbeitet werden. Ein Zusatzunterbrecher, sog. Rhythmeur, sorgt für Röhrenschonung. Bauers Qualimeter, Milliampèremeter, Holzknecht-Distanzregulatur zur Regenerierung der ausschließlich verwendeten Müller-Wasserkühlröhren usw. haben den Betrieb ökonomischer zu handhaben gestattet. Mit 3—5 M.-A. sekundärer Belastung wird gegenwärtig gearbeitet, die Filterung geschieht durch 3 mm dickes Aluminium, die Haut wird außerdem durch Aufdrücken eines Bleitrichters mit 9 cm unterer Apertur anämisch gemacht. Der Trichter ist durch einfache Riemen am Tischrand befestigt. Der Gesamtabstand zwischen Fokus und Haut beträgt 20 cm. Das untere Abdomen wird vorne in ca. 3—4 Feldern, das Kreuzbein in 2—3 Felder eingeteilt und eventuell noch eine Dosis per vaginam appliziert, pro loco 12—15 x. Alle 18—20 Tage werden die Bestrahlungen wiederholt. Die Röhren erreichen gegenwärtig mindestens ein Alter von 60 Stunden. Als Dosimeter werden fast ausschließlich Kienböckstreifen verwendet, die bei neuen Röhren anfangs durch Saboureaud-Noiré-Tabletten kontrolliert werden.

In der Technik wurde also keine bestimmte Methode verfolgt, sondern von der ursprünglich einfachen Drüsenbestrahlungstechnik ausgegangen. Durch die allmähliche Vervollkommnung traten die Erfolge prompter ein als früher.

Die Indikationen, unter denen auf der chirurgisch-gynäkologischen Abteilung die Röntgentherapie eingeleitet wird, sind folgende:

Frauen unter 38 Jahren werden nur bestrahlt, wenn die Operation abgelehnt wird oder aus anderen Gründen (Herzfehler, Nephritis usw.) umgangen werden muß. Trotzdem sind eine Reihe geheilter und gebesserter Fälle von Myomen und Menorrhagien bis zu 18 Jahren herab vorhanden. Die jüngste Patientin, ein Mädchen von 18 Jahren, leidet an Hämophilie. Die profusen Uterusblutungen standen auf Röntgenbestrahlungen prompt, rezidivierten aber nach $^3/_4$ Jahren, um auf erneute Röntgentherapie wieder zu sistieren. Selbstverständlich waren vorher alle anderen Mittel (Gelatine, Tamponade, Serum usw.) probiert worden. Unter dem angegebenen Alter sind zur Erreichung des Zieles viel mehr Röntgenenergiemengen nötig. Die beiden verzeichneten Mißerfolge stammen aus dieser Gruppe. Eine 30jährige und eine 36jährige Dame mit kindskopfgroßem, subserösen Myomen ohne erhebliche Blutungen konnten nicht amenorrhoisch gemacht, ebenso wenig die Myome zu erheblicher Verkleinerung gebracht werden, obwohl sie 205, resp. 230 x erhalten haben. Eine 23jährige Patientin, die schon vielfach kürettiert war, wurde amenorrhoisch, abortierte aber nach mehreren Monaten. Die Frucht entsprach einer 6—8 Wochen bestehenden Gravidität. Leider wurde sie nicht aufgehoben. Auf die Gefahr der Fruchtschädigung werden alle in Betracht kommenden Patientinnen aufmerksam gemacht und nur in besonderen Fällen bestrahlt. Jenseits des 38. Lebensjahres werden alle Patientinnen mit myomatösen Veränderungen des Uterus Menorrhagien, präklimakterischen und postklimakterischen Blutungen, ohne daß lange andere Methoden in Anwendung gebracht werden, bestrahlt. Blutungen bei Adnexerkrankungen, sogar entzündlicher Natur, ferner Dysmenorrhoen, worüber wir keine Erfahrung besitzen, sollten der Röntgentherapie zugeführt werden. Bedingung ist, daß maligne Entartung durch klinischen Befund, eventuell Kürettage ausgeschlossen werden kann. Verdächtige Fälle werden operiert. Kontraindikationen der

Röntgentherapie bilden jauchige und gestielte Myome und solche mit Kompressionserscheinungen. Bei stark ausgebluteten Frauen wird unter stationärer Beobachtung von vornherein besonders intensiv bestrahlt.

Operierte Uteruskarzinome werden ca. drei- bis viermal intensiv (6 Einstellungen pro Sitzung à 15—20 x pro loco) bestrahlt. Rezidive und inoperable Tumoren werden mit intensiver Röntgentherapie außerdem mit Enzythol und Thorium-X-Injektionen behandelt, doch liegen darüber noch keine Erfolge vor, da der größte Teil der Patientinnen nach kurzzeitiger Behandlung wegblieb.

Anfangs wurden Patienten der arbeitenden Klasse mehr operiert, in der letzten Zeit werden sie der Bestrahlung zugeführt, da nach dem Beispiel der Freiburger Methode mit intensiverer Behandlung schneller Erfolge erzielt werden. Das Ziel der Behandlung: Amenorrhoe oder Oligomenorrhoe wurde bei allen Frauen über 38 Jahren erreicht, während bei der Gruppe unter 38 Jahren zwei Mißerfolge zu verzeichnen sind. Die Oligomenorrhoen bei jüngeren lassen sich schwer festhalten, da immer wieder durch Regeneration der Ovarien vermehrte Blutungen nach einiger Zeit auftreten. Im ganzen wurden 33 Fälle (exkl. Karzinomen) der Röntgentherapie zugeführt, zwei blieben vorzeitig weg, sechs sind noch in Behandlung, von den restierenden 25 wurde 23 mal das Ziel erreicht, und zwar 19 mal Amenorrhoe und 4 Oligomenorrhoe, bei letzteren zwei, bei ersteren drei Rezidive, davon waren zwei Frauen über 38 Jahre, sie blieben gegen ärztlichen Rat zu früh fern. Im allgemeinen wurden 60—120 X. appliziert.

Verkleinerungen der Tumoren konnten in ca. 25% der Fälle, nur ein- bis zweimal Schwund der Tumoren festgestellt werden. Die subjektiven Beschwerden, Schmerzen im Unterleib durch die großen Tumoren bedingt, wurden durchweg günstig beeinflußt, bis auf die beiden unbeeinflußten Fälle, erholten sich sämtliche Frauen außerordentlich rasch und sind in der Folge dankbare Patientinnen geblieben. Bei der Hämophilie z. B. stieg der Hämoglobingehalt von 20, 25 bis auf 65%.

Als Vorteil der Röntgenmethode kann ihre Ungefährlichkeit gegenüber der operativen hervorgehoben werden. In der Hand eines mit der Technik vertrauten Arztes sind Schädigungen kaum zu befürchten. Die vollständige Schmerzlosigkeit und die Möglichkeit der ambulanten Behandlung machen die Methode sehr schätzenswert.

Über die Wirkung der Röntgenstrahlen brauchen wir uns wohl nicht auszulassen, da gerade in der letzten Zeit von berufener Feder ausführliche Theorien publiziert wurden. Wir glauben immer noch, daß die Hauptwirkung durch direkte Bestrahlungen der Ovarien erzielt wird.

Als Nachteil der neuen Behandlungsart wäre die $2^1/_2$—3 monatliche Behandlungsdauer zu verzeichnen, die im Durchschnitt, wenigstens nach unserer Technik, nötig ist. Nach einer Sitzung, die mit dem seitherigen Instrumentarium immerhin ca. 2 Stunden dauerte, stellten sich in 50% der Fälle Kopfschmerzen, Schweißausbruch ein, Erscheinungen, die nie länger als 1—2 Tage anhielten. Ausfallserscheinungen heftiger Art traten nur bei den jüngeren Frauen auf, sie bekamen mehrfach nach Eintritt der Amenorrhoe, resp. schon bei beginnender Beeinflussung der Ovarien häufiges Übelsein, Kopfschmerzen, Mattigkeit, vorübergehende Appetitlosigkeit, selten Erbrechen, so daß manche anfangs gravid zu sein glaubten. Verbrennungen sind keine zu verzeichnen, nur einige geringe Pigmentationen. Als Spätschädigung haben wir schon vor einigen Monaten ein Ulkus publiziert, wobei allerdings mit Leder gefiltert war. Nach neueren Untersuchungen sollen ja Spätschädigungen mit der auch von uns jetzt angewandten 3 mm dicken Aluminiumfilterung ausgeschlossen sein. Genaueres über den Fall siehe Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 20, Heft 2.

Die Röntgentiefentherapie ist auch an den städtischen Krankenanstalten zu Mannheim zu einem unentbehrlichen Heilfaktor geworden und dehnt sich immer noch weiter aus. Mit das dankbarste Kapitel ist das der gynäkologischen Röntgentherapie, das für die seither so häufigen Enttäuschungen auf dem Gebiete der Karzinomtherapie entschädigt.



Aus dem Radiologischen Institut des Rudolf Virchow-Krankenhauses zu Berlin.
(Leitender Arzt: Prof. Dr. Levy-Dorn.)

Zum Wert des Gasunterbrechers und des Bauerschen Qualimeters.

Von

Dr. **Joseph Ziegler,** Assistenzarzt.

Als im Jahre 1899 Wehnelt an die Stelle der bis dahin üblichen Quecksilberunterbrecher seinen elektrolytischen Unterbrecher setzte, wurde dies allenthalben mit Recht als ein großer Fortschritt begrüßt. Und es spricht für die Leistungsfähigkeit dieses Unterbrechers, daß auch die neueren, nach einem ganz anderen Prinzip gebauten Quecksilberunterbrecher, wie der Rekord-, Rotax- und ähnliche Unterbrecher, ihn aus seiner dominierenden Stellung nicht zu verdrängen vermochten, betrug doch die mit ihm zu erzielende sekundäre Leistung das Vier- bis Fünffache, zumal die von Walter erfundene Veränderlichkeit der Selbstinduktion in Verbindung mit der Walterschaltung eine der jeweiligen Strahlenqualität der Röhre angepaßte Spannung des Sekundärstroms gewährleistete. Demgegenüber wollte auch der beim Wehnelt erheblich gesteigerte Verbrauch an primärem Strom wenig besagen.

Jedoch — das Bessere ist der Feind des Guten. Bereits seit über vier Jahren bedient man sich namentlich in Frankreich, aber auch in anderen Ländern, eines Quecksilberunterbrechers, bei dem an Stelle des bislang gebräuchlichen flüssigen Dielektrikums Petroleum oder Alkohol, ein das Metall nicht oxydierendes Gas, wie Leuchtgas, Wasserstoffgas oder Blaugas verwendet wird und dadurch die bei Anwendung obiger isolierender Flüssigkeiten notwendigerweise eintretende Wirbelbildung, Emulsionierung und Oxydierung des Quecksilbers und damit unvermeidliche Verschlammung nahezu vollkommen aufgehoben ist. Die allerdings unbegründete Furcht vor einer bei Anwesenheit von Luft möglichen Explosion hat anscheinend bisher die Verbreitung des Unterbrechers in Deutschland verhindert. Erst im Beginn dieses Jahres, als man durch Anbringung geeigneter Sicherheitsvorrichtungen auch bei fehlerhafter Bedienung des Apparats die Gefahr einer Explosion ausschließen konnte, wurde von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen der erste Gasunterbrecher, der dem französischen von der Firma Ropiquet hergestellten Typ nachgebildet ist, in Deutschland der Öffentlichkeit übergeben. Seit über vier Monaten im Besitz dieses Unterbrechers glauben wir die mit ihm erzielten Ergebnisse hier mitteilen zu sollen, wobei wir insbesondere einen Vergleich mit dem elektrolytischen Unterbrecher ziehen wollen.

Der Gasunterbrecher[1]) ist nach dem Prinzip der Quecksilberstrahlunterbrecher gebaut. Auch hier wird das Quecksilber durch eine von einem Motor getriebene Turbine in die Höhe getrieben und spritzt aus zwei Düsen nach entgegengesetzten Richtungen gegen zwei Paare sich gegenüberstehender fester Kontaktsegmente aus Kupfer. Durch eine einfache Stöpselvorrichtung kann der Strom nur an einem oder an beiden Paaren der Kontaktsegmente angeschlossen werden, wodurch das eine Mal bei einer vollen Umdrehung zwei, das andere Mal vier Unterbrechungen stattfinden. Eine bequeme Hebelvorrichtung gestattet ferner, zwei der festen Kontaktsegmente höher oder tiefer zu stellen und damit bei der von oben nach unten abnehmenden Breite der Kontakte die Stromschlußdauer innerhalb weiter Grenzen zu variieren. An einer Skala läßt sich die jeweilige Einstellung der Segmente ablesen und durch eine Mikrometerschraube genau festhalten. Der Unterbrecher arbeitet mit unverminderter Stärke bis zu fünf Stunden hintereinander, wofern man ihn vor Beginn ordnungsgemäß mit Gas ge-

[1]) Ich beziehe mich dabei auf den von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall unter dem Namen „Apex-Gasunterbrecher" hergestellten Unterbrecher.

füllt hat. Am bequemsten ist es, ihn an eine Leuchtgasleitung anzuschließen, oder wo dies nicht möglich, Blaugas oder Wasserstoffgas zu verwenden, das in komprimiertem Zustande in Stahlflaschen erhältlich ist. Eine Reinigung des Quecksilbers, die hier übrigens sehr leicht vorzunehmen ist, war während der vier Monate bei täglich drei- bis vierstündiger Inanspruchnahme nur einmal erforderlich.

Die Überlegenheit des Gasunterbrechers allen übrigen Quecksilberunterbrechern gegenüber ergibt sich schon ohne weiteres aus dem oben Gesagten. Erwähnt sei nur noch, daß durch Verwendung eines gasförmigen Dielektrikums der primäre Öffnungsfunke viel vollkommener gelöscht wird als durch ein flüssiges Dielektrikum, die Differenz zwischen sekundärer Öffnungs- und Schließungsspannung also noch größer wird und damit das Auftreten von Schließungslicht noch weiter unterdrückt wird.

Uns interessierte bei unseren Versuchen vor allem die Frage: Was leistet der Gasunterbrecher im Vergleich zum Wehnelt-Unterbrecher? Wir bedienten uns zunächst einer weichen Kühlröhre und fanden bei einer Stromstärke von 1 Milliampère im Sekundärkreis folgende Werte:

Tabelle I.

Nr.	Unterbrecher	Ampère	Milliampère	Selbstinduktion	Stift bei Wehnelt	Segmenteinstellung [1]) b. Gasunterbr.	Härte nach Walter	Härte nach Wehnelt	Härte nach Bauer	Volldose in Min.
1	Wehnelt	6	1	mittel	kurz		$2^1/_2$	4,5	7,5	80
2	Gasunterbrecher	$1^1/_2$	1	mittel		1	$2^1/_2$	4,2	7,5	72
3	Gasunterbrecher	3	1	mittel		4	$2^3/_4$	4,7	7,7	60
4	Wehnelt	26	1	hart	lang		$3^1/_4$	5,7	5,5	46
5	Gasunterbrecher	$2^1/_2$	1	hart		1	$2^1/_2$	4,2	7,5	70
6	Gasunterbrecher	$6^1/_2$	1	hart		4	$2^1/_2$	4,3	7,8	60

Gemessen wurde die Volldose nach dem Radiometer von Sabouraud und Noiré und zwar stets bei derselben elektrischen Lichtquelle, wobei wir die zur Färbung bis Teinte B benötigte Zeit für die halbe Erythemdose setzten[2]). Wir ließen den Gasunterbrecher mit vier Unterbrechungen pro Umdrehung laufen bei mittlerer Motorgeschwindigkeit. Ferner war bei allen Versuchen eine dreiteilige Ventilröhre in den Sekundärkreis geschaltet, die durch ständige Kontrolle mit der Funkenstrecke mittels der Fernregulierung nach Bauer ebenso wie die Röntgenröhre selbst konstant gehalten wurde.

Wie zu erwarten war, zeigte sich nun zunächst ein großer Unterschied im Verbrauch der primären Stromstärke beim Wehnelt und Gasunterbrecher. Trotz zwei- bis vierfacher primärer Stromstärke im ersteren Falle — bei mittlerer Selbstinduktion und kurzem Stift — wurden bei annähernd gleicher Röhrenhärte statt 72 bzw. 60 Minuten für dieselbe Röntgenstrahlenmenge 80 Minuten benötigt. Noch größer erscheint der Unterschied bei Anwendung harter Selbstinduktion. Hier beträgt der Stromverbrauch des Wehnelts etwa das Vier- bis Zehnfache des Gasunterbrechers. Allerdings erhalte ich hier die gleiche Dose statt in 70 bzw. 60 Minuten schon in 46 Minuten.

Doch vermag letztere Tatsache nichts an dem starken Mißverhältnis im Verbrauch der primären Stromstärke zu ändern. Wir ersehen nämlich aus obigen Zahlen gleichzeitig, daß der bei Anwendung harter Selbstinduktion und langen Stiftes scheinbar günstigere Effekt durch ein bei dieser Schaltung erfolgtes Ansteigen der Röhrenhärte von $2^1/_2$ Wa bzw. 4,5 We auf $3^1/_4$ Wa bzw. 5,7 We erkauft worden ist, während es als ein Vorzug des Gasunterbrechers angesehen

[1]) Hierbei zeigt 0 den höchsten Stand, also die kleinste Kontaktbreite, 5 den tiefsten Stand, also die größte Kontaktbreite an.

[2]) In Wirklichkeit entspricht sie ja nicht ganz der Hälfte — vgl. Levy-Dorn, Deutsche med. Wochenschrift 1911, Nr. 38 —, doch ist dies für unsere Versuche ohne Belang, da es uns ja hier nur auf Vergleiche ankommt.

werden muß, daß hier die Anwendung verschiedener Selbstinduktion und verschiedener Höheneinstellung der Segmente und damit verschieden langer Stromschlußdauer — vgl. auch Tabelle II — keine wesentliche Veränderung der Röhrenhärte zur Folge hat. Denn die kleinen Unterschiede in den Härtegraden erklären sich zur Genüge daraus, daß es nicht möglich ist, während aller Versuche die Röhre absolut konstant zu halten, andererseits Differenzen um Zehntelgrade bei der Ablesung der üblichen Härtemesser sich nicht vermeiden lassen. Von dem unterschiedlichen Verhalten des Bauerschen Qualimeters soll im zweiten Teil der Arbeit die Rede sein. Auf der anderen Seite liegt aber auch in der bei Anwendung des langen Stiftes und harter Selbstinduktion erheblich geringeren Unterbrechungszahl ein die Röntgenstrahlenmenge begünstigendes Moment. Denn das Umsetzungsverhältnis ist im allgemeinen um so günstiger, je geringer die in der Sekunde die Röhre passierende Impulszahl ist. Nun können wir uns aber diese Tatsache, wie wir unten sehen werden, in vollkommenerer Weise, nämlich ohne erhebliche Änderung der Röhrenhärte, ebenfalls beim Gasunterbrecher zunutze machen.

Zuvörderst sei noch auf ein anderes das Umsetzungsverhältnis beeinflussendes Moment hingewiesen, nämlich die Veränderlichkeit der Stellung der Kontaktsegmente. Schon aus Tabelle I geht hervor, daß ich durch Tieferstellen der Segmente von Teilstrich 1 bis Teilstrich 4 dieselbe Röntgenstrahlenmenge statt in 72 bzw. 70 Minuten schon in 60 Minuten erzielte, allerdings bei erhöhtem Verbrauch an primärer Stromstärke. Doch ist dies, wie die folgende Tabelle II zeigt, noch nicht die günstigste Einstellung.

Tabelle II.

Nr.	Unterbrecher	Ampère	Milliampère	Selbstinduktion	Stift bei Wehnelt	Segmenteinstellung b. Gasunterbr.	Härte nach			Volldose in Min.
							Walter	Wehnelt	Bauer	
1	Wehnelt	$7^1/_2$	$1^3/_4$	mittel	kurz		$3^1/_4$	5,7	9,2	30
2	Gasunterbrecher	4	$1^3/_4$	mittel		4	$3^1/_2$	6,5	8,3	28
3	Gasunterbrecher	3	$1^3/_4$	mittel		2	$3^3/_4$	6,7	8,7	22
4	Wehnelt	33	$1^3/_4$	hart	lang		$3^3/_4$	7	6,5	18
5	Gasunterbrecher	3	$1^3/_4$	hart		1	$3^1/_2$	6,4	8,5	28
6	Gasunterbrecher	9	$1^3/_4$	hart		4	$3^1/_2$	6,5	8,3	26
7	Gasunterbrecher	6	$1^3/_4$	hart		$2^1/_2$	$3^1/_2$	6,4	8,3	20

Diese Versuche, bei denen wir uns ebenfalls einer Wasserkühlröhre bedienten und die im wesentlichen die aus Tabelle I gezogenen Schlußfolgerungen bestätigen, lehren uns nämlich, daß bei einer Einstellung der Kontaktsegmente auf Teilstrich 2 bzw. $2^1/_2$, also einer zwischen 1 und 4 etwa die Mitte haltenden Einstellung, das Umsetzungsverhältnis der elektrischen Energie in Röntgenstrahlen, wie es nach den mit den bisherigen Quecksilberunterbrechern gemachten Erfahrungen zu erwarten stand, am günstigsten ist, insofern für dieselbe Röntgenstrahlenmenge statt 28 bzw. 26 Minuten bei Einstellung 4, nur 22 bzw. 20 Minuten benötigt wurden bei im Verhältnis zur Einstellung 4 noch geringerer Ampèrezahl.

Wie schon oben angedeutet, spielt nun auch beim Gasunterbrecher die Zahl der Unterbrechungen eine wichtige Rolle, und es erhebt sich daher die Frage, ob es vorteilhafter ist, mit vier oder nur zwei Unterbrechungen pro Umdrehung zu arbeiten. Es hat sich zunächst herausgestellt, daß die Reduzierung der Unterbrechungszahl auf die Hälfte die sekundäre Stromstärke ebenfalls um die Hälfte herabsetzt. Erhöht man also durch Ausschalten von primärem Widerstand die Milliampèrezahl auf ihren ursprünglichen Wert, wobei sich im ganzen der Verbrauch an primärem Strom nicht wesentlich ändert, so konstatiert man zunächst die wichtige Tatsache, daß die Härte der Röhre nur innerhalb enger Grenzen angestiegen ist — siehe Tabelle III — im Gegensatz zum Wehnelt (siehe oben), wo ja die Unterbrechungszahl abhängig ist einerseits von der primären Stromstärke, andererseits von der Stiftlänge und die Röhrenhärte demzufolge innerhalb weiter Grenzen schwankt.

Tabelle III.

Unterbrechungen pro Umdrehung	Milliampère	Selbstinduktion	Härte nach Wehnelt	Härte nach Bauer	Volldose in Min.
2	1	hart	11	8,1	10
4	1	hart	10,8	7,8	13

Tabelle III — die Versuche wurden hierbei mit einem Gundelachrohr ausgeführt — zeigt uns nun ferner, wie nach dem oben Gesagten anzunehmen war, bei halber Umdrehungszahl ein wesentlich günstigeres Umsetzungsverhältnis, insofern wir statt 13 Minuten nur zehn Minuten für dieselbe Röntgenstrahlenmenge benötigten. Zieht man ferner in Betracht, daß eine hohe Unterbrechungszahl das Auftreten von Schließungslicht stärker begünstigt als eine geringere, insofern ja im ersteren Falle die Röhre zwischen den einzelnen Impulsen sich nicht so gut abkühlen kann, so ergibt sich die praktische Konsequenz, daß man zu therapeutischen Zwecken, unter der Voraussetzung eines leistungsfähigen Induktors, zweckmäßig mit nur zwei Unterbrechungen pro Umdrehung arbeiten wird, und auch wenn man, wie wir dies getan haben, beim Fehlen jeglichen Schließungslichtes mit vier Unterbrechungen pro Umdrehung arbeiten will, gut daran tut, dem Motor nicht die volle Tourenzahl zu verleihen. Dasselbe gilt im allgemeinen von den Durchleuchtungen, nur wird man hier die Unterbrechungszahl so weit erhöhen, daß ein ruhiges, nicht flackerndes Licht resultiert, was ja beim Gasunterbrecher leicht unabhängig von der Stromstärke im Gegensatz zum elektrolytischen Unterbrecher gelingt. Bei Aufnahmen, wo es darauf ankommt, in kurzer Zeit große Strommengen durch die Röhre zu schicken und alle Vorteile gelten, wird man durch Einschalten beider Paare von Kontaktsegmenten und Ausschalten von Widerstand für den Motor diejenige Unterbrechungszahl zu erzielen trachten, bei der das Optimum der Wirkung erreicht wird, was sehr wesentlich vom Bau des Induktors abhängt. Bedenkt man nun, daß hierbei der Gasunterbrecher eine dem Wehnelt nicht sehr nachstehende Ampèrezahl zu unterbrechen imstande ist, so ergibt sich bei dem um ein Vielfaches günstigeren Umsetzungsverhältnis von primärer Stromenergie in sekundäre Leistung auch absolut genommen eine bei weitem größere Leistungsfähigkeit des Gasunterbrechers.

Wenden wir uns nunmehr dem Bauerschen Qualimeter zu. Wie schon oben angedeutet, ergibt sich aus den in Tabelle I und II mitgeteilten Versuchen — und auch die hier folgenden mit einem Gundelachrohr ausgeführten Versuche von Tabelle IV bestätigen dies —, die

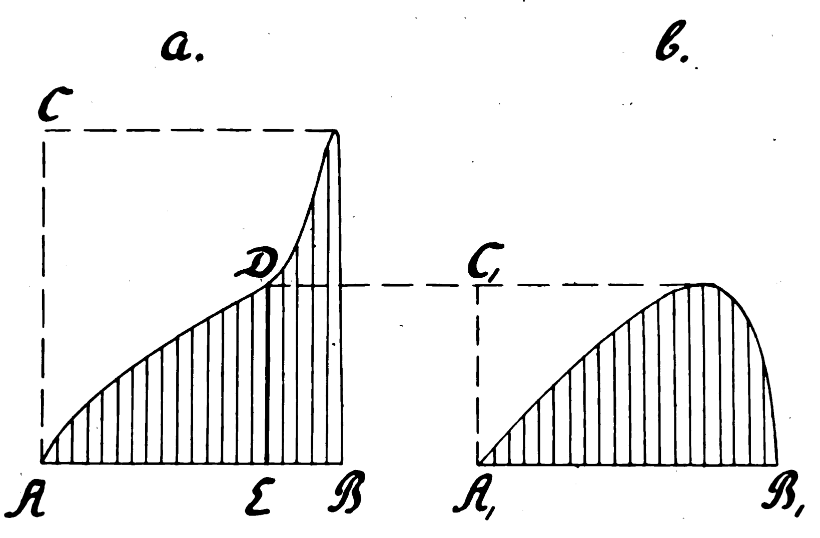
Tabelle IV.

Nr.	Unterbrecher	Ampère	Milliampère	Selbstinduktion	Stift bei Wehnelt	Segmenteinstellung beim Gasunterbrecher	Härte nach Walter	Härte nach Wehnelt	Härte nach Bauer
1	Wehnelt	6	1	mittel	kurz		$3^1/_2$	6,4	9
2	Wehnelt	28	1	hart	lang		$5^1/_4$	9,1	7,5
3	Gasunterbrecher	5	1	mittel		$2^1/_2$	$3^1/_2$	6,5	7,8
4	Gasunterbrecher	2	1	hart		$2^1/_2$	$3^1/_2$	6,5	8

merkwürdige Tatsache, daß, obwohl bei Schaltung des langen Stiftes und harter Selbstinduktion die Röhre mit den üblichen Härtemessern geprüft, deutlich härter wurde im Gegensatz zur Schaltung des kurzen Stiftes und mittlerer Selbstinduktion, der Zeiger des Qualimeters beträchtlich herunterging, während bei den verschiedenen Einstellungen und wechselnder Selbstinduktion beim Gasunterbrecher der Zeiger des Qualimeters entsprechend der geprüften Röhrenhärte ausschlug, so daß man also hier hinreichend genau aus dem Ausschlag des Qualimeters einen Rückschluß auf die Röhrenhärte ziehen konnte. Es lag nahe, für dieses unterschiedliche Verhalten zunächst die Unterbrechungszahl verantwortlich zu machen, insofern, als bei Schal-

tung des langen Stiftes die Unterbrechungszahl ja erheblich geringer wurde und also die Seltenheit der Impulse den Ausschlag am Qualimeter trotz zunehmender Röhrenhärte verringern könnte. Wie uns aber Tabelle III lehrt, war bei Reduzierung der Unterbrechungszahl auf die Hälfte beim Gasunterbrecher von einem solchen Verhalten nichts zu merken, im Gegenteil schlug stets auch beim Arbeiten mit der möglichst größten Differenz in der Unterbrechungszahl das Qualimeter proportional der hier auch nur in engeren Grenzen schwankenden Härte aus. Diese Erklärung genügte also nicht, um die obigen Differenzen zu deuten.

Aber vielleicht spielte uns unser Auge einen Streich! Vielleicht erschien unserem Auge das Rohr mit kurzem Stift und mittlerer Selbstinduktion betrieben nur deswegen mit den üblichen Härtemessern geprüft, weicher, weil sein Spektrum möglicherweise therapeutisch unwirksame, aber harte Strahlenbündel enthielt, die sich unserem Auge nur nicht durch Fluoreszenz zu erkennen gaben, Vorgänge, auf die Bauer selbst schon wiederholt hingewiesen und auch durch Versuche am Walterschen Härtemesser, Photographieren der Walterskala, aufmerksam gemacht hat. Wir photographierten also bei den in Tabelle IV aufgeführten Versuchen, nachdem unter Kontrolle dreier geübter Untersucher der Wehnelt genau eingestellt wurde, nach Entfernung der Bleiglasscheibe die durchgehenden Röntgenstrahlen auf einen Film. Dabei ergab sich zunächst bei wiederholter Prüfung das überraschende Resultat, daß bei dem mit langem Stift und harter Induktion betriebenen Rohr eine nahezu vollkommen gleiche Schwärzung im oberen, dem Aluminium und dem unteren, dem Silber entsprechenden Abschnitt erfolgte, während bei dem mit kurzem Stift und mittlerer Induktion betriebenen Rohr die obere Hälfte erheblich mehr geschwärzt erschien als die untere. Damit war jedenfalls bewiesen, daß im zweiten Falle mehr Röntgenstrahlen durchs Aluminium gegangen sind, als unser Auge wahrgenommen hat. Wir können uns dies bildlich klarmachen, wenn wir die von der Art der Unterbrechung abhängigen sekundären Stromkurven beim Wehneltunterbrecher uns etwa folgendermaßen vorstellen:



Die Ordinaten AC und A_1C_1 mögen die Härte anzeigen, die Abszissen AB und A_1B_1 die Anzahl der Röntgenstrahlen — nur des Vergleiches wegen gleich lang gezeichnet. Nun denke man sich, daß der über EB befindliche Teil des Spektrums bei a), dessen Strahlen eine den Wert ED übersteigende Härte besitzen, sich dem Auge, weil irgendwie anders geartet, durch Fluoreszenz nicht bemerkbar mache, während bei b) sämtliche Strahlen dem Auge sichtbar wurden, so wird im letzteren Falle der Schirm im oberen, dem Aluminium entsprechenden Abschnitt heller aufleuchten. Auf der anderen Seite ist im ersteren Falle a), wie ein Blick auf die Figur lehrt, die mittlere Strahlenhärte und damit die mittlere Spannung im Sekundärkreis — denn jene ist ja nur eine Funktion dieser — größer und somit auch der Ausschlag

des die mittlere Spannung anzeigenden Qualimeters. Wie weit diese Erklärung ausreicht, das oben beschriebene unterschiedliche Verhalten des Bauerschen Qualimeters zu deuten, wird die weitere Untersuchung lehren.

Interessant war nun weiter, daß ich bei den in Tabelle IV mitgeteilten, mit dem Gasunterbrecher angestellten Versuchen in jedem Falle beim Photographieren der Wehneltskala im oberen, dem Aluminium entsprechenden Abschnitt eine tiefere Schwärzung erhielt. Niemals war auch bei wiederholten Versuchen der untere Abschnitt schwärzer oder auch nur gleich dem oberen. Da wir also hierbei stets dieselbe Differenz erhielten, läßt sich im Gegensatz zum Wehnelt ein bei den verschiedenen Schaltungen viel homogener bleibendes Spektrum beim Gasunterbrecher annehmen. Damit stimmt auch die aus allen Versuchen festzustellende Tatsache überein, daß beim Arbeiten mit dem Gasunterbrecher der Zeiger des Qualimeters proportional mit der nach den üblichen Instrumenten gemessenen Röhrenhärte steigt und fällt. Es läßt sich also in bequemer und exakter Weise, ohne sich den Röntgenstrahlen aussetzen zu müssen, hierbei ein Rückschluß auf die nach den bisherigen Härtemessern festgestellten Härtegrade ziehen. Somit bedeutet nach meinen bisherigen Erfahrungen die Einführung des Gasunterbrechers auch nach dieser Richtung hin einen großen Fortschritt.

Aus der medizinischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Altona, Direktor Professor Dr. G. von Bergmann.

Der menschliche Darm bei pharmakologischer Beeinflussung seiner Innervation.

Von

Dr. **Gerhardt Katsch,** Assistent der Abteilung.

(Hierzu Tafel VII, VIII und IX.)

Die Zeit liegt nicht sehr weit zurück, wo man die Einführung von Alkaloiden in einen lebenden Organismus als einen brutalen Eingriff ins Physiologische betrachtete. Die starkwirkenden Substanzen, die man unter diesem pseudochemischen Gruppennamen zusammenfaßt, erschienen gerade wegen der enormen Wirksamkeit kleinster Quantitäten als Fremdkörper, als Gifte katexochen. Und wenn selbst der physiologische Forscher sich des Kurare oder des Atropins als experimenteller Hilfsmittel bediente, so stellte er ein solches Verfahren in Parallele mit einem vivisektorischen Eingriff, einer Neurotomie und dergleichen Verletzungen der physiologischen Integrität.

Geändert hat sich dies, seit die Lehre von der inneren Sekretion mehr als eine geistreiche Hypothese — die sie anfangs war — geworden ist, und besonders seit wir mit dem „alkaloidartig“ stark wirkenden, körpereigenen Adrenalin im physiologischen Versuch wie in der medizinischen Therapie alltäglich umzugehen gewöhnt sind. Der Wandel der Begriffe prägt sich vielleicht am deutlichsten darin aus, daß man anfänglich — erstaunt, solche in winziger Menge wirkenden Stoffe im tierischen Körper vorzufinden — von der alkaloidartigen Wirkung der Hormone sprach und diese als „physiologische Herzgifte“ bezeichnete [v. Cyon (16)], während jetzt, wo hormonale Vorgänge uns etwas Gewöhnliches und physiologisch Bedeutsames geworden sind, vielmehr von der hormonartigen Wirkung mancher Alkaloide gesprochen wird [Eppinger und Heß (21)]. Es hat seither die normale und besonders die pathologische Physiologie in ganz anderer Weise Interesse gewonnen für das Wirken dieser „pharmakologischen Hormone“, das nun nicht mehr als rohe Giftwirkung erscheint ohne Anklänge an physiologisches Geschehen.

Ganz hervorragendes Interesse aber haben einige dieser Alkaloide erlangt, seitdem durch vereinte Arbeit von Physiologen (Langley), Pharmakologen (H. Meyer) und Klinikern (Eppinger und Heß) die Differenzierung verschiedener hormoneuraler (Biedl) oder vegetativer Konstitutionsgruppen (v. Bergmann) angebahnt ist, die in sehr vielfacher Hinsicht für die meisten viszeralen Leiden von Bedeutung sind.



Es herrscht seit kurzem die Theorie, die die inneren Organe regiert sein läßt von antagonistischen Impulsen zweier Nervensysteme — des sympathischen und parasympathischen. Im Adrenalin kennen und handhaben wir das wichtigste Ladungshormon des sympathischen Systems. Die endokrinen Reizstoffe des gegnerischen parasympathischen Systems dagegen, das hauptsächlich den N. vagus und den N. pelvicus umfaßt, sind weniger exakt gekannt oder weniger handlich (Cholin). Es ist daher verständlich, daß jene Alkaloide, die kraft besonderer Affinität das parasympathische System reizen (Philokarpin) und lähmen (Atropin)[1], in dem neu erschlossenen Forschungsgebiet der vegetativen Konstitutionsanomalien und der autonomen Nervenwirkungen überhaupt eine hervorstechende Wichtigkeit erlangt haben. Die hormoneuralen Umstimmungen, die wir durch Einführung der vegetativen Pharmaka im Organismus experimentell hervorrufen können, zeigen Anklänge an physiologische und pathologische spontan auftretende Funktionsschwankungen im autonomen Korrelationsapparat der vegetativen Organe.

Über Alkaloïdwirkungen nun soll auch hier einiges mitgeteilt werden, soweit es den menschlichen Darm betrifft und mit röntgenologischer Methodik erforschbar ist. Von anderer Seite sind bisher in ausführlicher Weise nur die Darmwirkungen der Opiate röntgenologisch am Menschen untersucht worden (Stierlin und Schapiro, Faulhaber, Schwenter, Modrakowski u. Sabat, Arnsperger, G. Schwarz u. Müller, van den Velden). Wie aus unseren einleitenden Betrachtungen hervorgeht, glauben wir, daß unsere Versuche nicht nur ein rein pharmakologisches Interesse beanspruchen dürfen. Im übrigen sind die klinischen Ausgangs- und Zielpunkte, in die sich unser Arbeiten einfügt, von Prof. v. Bergmann mitgeteilt worden in seiner Einführung zu meinen zum Teil gemeinsam mit Borchers ausgeführten Darmstudien am Bauchfensterkaninchen: „Zur Wirkung der Regulatoren des Intestinaltraktes" (6). Auch an anderer Stelle ist von v. Bergmann der Zusammenhang der auf seiner Abteilung dem vegetativen Nervensystem gewidmeten Studien gekennzeichnet worden, so daß wir diesbezüglich auf die vorhandenen Publikationen verweisen können [„Das spasmogene Ulcus pepticum"(7)]. Es kam uns bei den hier vorliegenden Versuchen sehr zustatten, daß die Beobachtung der Alkaloidwirkungen am Kaninchendarm mit Hilfe des experimentellen Bauchfensters Gegenstand einer früheren Arbeit von mir gewesen ist(35). Wie jene tierexperimentellen Arbeiten, so sind auch die hier vorliegenden Untersuchungen eine Fortsetzung der von v. Bergmann und Lenz(10) begonnenen Studien über die Darmmotilität [vgl. auch v. Bergmann und Katsch: Über Darmbewegung und Darmform (9)].

Da wir der muskulären, mechanischen Aktion des Darmes unser Interesse zuwendeten, ergab es sich von selbst, daß der Darm während der Alkaloidwirkung von drei Gesichtspunkten aus zu beobachten sei (statisch, kinetisch, dynamisch).

Es war zu studieren:

1. Die Darmform;
2. Die Darmbewegungen;
3. Die motorische Leistung des Darmes bzw. deren Nutzeffekt in bezug auf anterograde Fortbewegung des Darminhaltes.

Wenn wir gleich bei der letzten Betrachtungsweise etwas verweilen: so stehen ja die Größe der muskulären Darmarbeit und der anterograde Nutzeffekt nicht in einfacher Funktionsabhängigkeit voneinander. Bei den pharmakologischen Versuchen drängt sich die in gewisser Weise ja selbstverständliche Wichtigkeit dieser Unterscheidung immer wieder auf. So: wenn durch Atropin Darmtonus und Darmbewegungen eine Minderung erfahren, die muskuläre Arbeit also kleiner wird und dennoch gleichzeitig in manchen Fällen das Atropin eine den Chymustransport befördernde und ekkoprotische Wirkung entfaltet. So umgekehrt, wenn wir

[1]) Vgl. hierzu Löwi und Mannsfeld (41), sowie andere Arbeiten der Wiener Schule. Ferner H. H. Meyer.

durch Pilokarpin und Physostigmin die motorischen Darmnerven erregen! Hier wird die muskuläre Arbeit in so mächtiger Weise gesteigert, daß eine Transportbeschleunigung nicht entfernt in demselben Grade eintritt und gelegentlich sogar trotz — richtiger infolge — gesteigerten muskulären Kraftaufwandes eine Transportverzögerung gegenüber der Norm resultiert. Klinische Gesichtspunkte sind es besonders, die uns veranlassen, von vornherein zu betonen, wie wesentlich es ist, diese beiden dynamischen Größen bei Beurteilung der motorischen Darmtätigkeit exakt auseinanderzuhalten — auch in Fällen, wo ihre Disproportionalität nicht sehr eklatant ist. Wir werden mehrfach hierauf zurückzukommen haben.

Die Feststellung der Transportgeschwindigkeit des Darminhaltes gelingt jetzt mühelos mit Hilfe wiederholter Durchleuchtungen in geeigneten Zeitabständen nach Darreichung der Kontrastmahlzeit. Um so schwieriger ist oft die Beurteilung der muskulären Arbeitsgröße des Darmes. Denn hierzu gehört eine genaue Kenntnis seiner Bewegungen, und diese sind auch mit einem auf der Höhe stehenden Röntgeninstrumentarium noch immer nicht leicht zu beobachten. Auch bei geduldigem Studium spielt noch der Zufall eine bedeutende Rolle, der uns diese und jene Motilitätsbeobachtung erhaschen läßt. Und wir sind klinisch heute noch nicht in der Lage, ohne Zufallsbegünstigung in einem gegebenen Falle eine halbwegs vollständige Analyse der Motilitätsvorgänge am Darm zu liefern. Auch in den Protokollen unserer pharmakologischen Versuche treten die unmittelbaren Beobachtungen von Bewegungsvorgängen sehr zurück gegenüber den rein statischen Feststellungen von Darmformen und von Tonuszuständen unter den verschiedenen Bedingungen der Versuche.

Dagegen ist die Ermittelung des einfachen morphologischen Habitus eines Kolons bei Beherrschung der Kontrast-Klysma-Technik und ergänzender Anwendung der Riedermahlzeit in jedem Einzelfall sicher und relativ mühelos durchführbar. Und hier ergibt nach u. E. ein Ziel für die Darmpathologie: nämlich dahin zu kommen, daß in gewissen Grenzen ein Rückschluß möglich wird von der Form eines Darmes auf dessen Bewegungen. Tatsächlich haben wir bei unseren pharmakologischen Experimenten etwas Ähnliches erreicht. Nachdem wir in einer Reihe von Fällen unter den gleichen — von uns gekannten und beherrschten — Bedingungen eine Koinzidenz ermittelt haben von bestimmten Darmformen und bestimmten Darmbewegungen, fühlen wir uns berechtigt, in weiteren Fällen auch aus der Darmform allein über die vorhandenen Bewegungen etwas auszusagen. Selbstverständlich wird es stets als die zuverlässigere Methode zu gelten haben, wenn auch die Darmbewegungen selbst kontrolliert und beobachtet werden. Aber weil eben solche Beobachtungen mühevoll und vom Zufall nicht unabhängig sind, ist man gelegentlich darauf angewiesen, sich mit der alleinigen Feststellung der Darmform abzufinden und wird dann zufrieden sein, wenn mit Wahrscheinlichkeit ein Rückschluß auf die Motilität möglich ist. Ein solches Verfahren ist zwar in der Medizin nicht gerade üblich, im täglichen Leben aber jedermann geläufig: wir schließen aus der Bugwelle eines Schiffes auf dessen Fahrtgeschwindigkeit, aus der Form einer Fußspur auf das Gangtempo des Läufers, aus der Form eines Schußkanals auf Weg und Schlagkraft eines Projektils. Hier überall ist uns die Form der Ausdruck einer Bewegung. Mit Besonnenheit angewandt scheint uns dieses Prinzip auch in der Röntgendiagnostik des Intestinaltraktes verwertbar.

Wir brauchen über die Technik unserer Versuche nicht viel Worte zu verlieren. In unmittelbarster Weise wurde die Wirkung der Pharmaka studiert durch subkutane Injektion vor oder nach Applikation eines Kontrasteinlaufes. Dieser wurde in der Regel nach dem Kästleschen Rezept einfach mit Bolus angerührt, nur einige Male wurde das Holzknecht-Singersche Rezept, das immerhin etwas umständlich ist, angewandt. In verschiedenen Fällen hatten wir den Ehrgeiz, während die Versuchsperson denselben Einlauf im Kolon behielt, mehrere Pharmaka zu applizieren, um möglichst unter gleichen Bedingungen gewonnene Bilder nebeneinander halten zu können (vgl. die Tafeln). Dieser Umstand ist zu berücksichtigen bei Ansehung der von uns angewendeten Dosen: öfters sind Injektionen von 3 Zentigramm Pilocarpinum hydrochloricum subkutan gegeben worden — jedoch nur dann, wenn ein Patient durch vor-

herige Atropindarreichung für Pilocarpin unempfindlicher geworden war als ein normaler Mensch. Wir müssen bei dieser Gelegenheit unterstreichen, daß die antagonistische Wirksamkeit dieser Pharmaka für den Menschen uns über jeden Zweifel erhaben scheint. v. Jaksch empfiehlt im Notnagelschen Handbuch gegen Atropinvergiftung Morphin als Antidot und erwähnt nur, daß viele auch die Wirksamkeit des Pilokarpins rühmen. Wir möchten uns diesen letzteren beigesellen und betonen, daß das Pilokarpin entschieden das rationellste Gegengift ist, wie unsere Erfahrungen in Übereinstimmung mit zahlreichen physiologischen Versuchen ergeben. (In einem Falle von schwerstem Belladonnadelirium, der auf unserer Abteilung im vorigen Jahre zur Beobachtung kam, gelang es durch eine Pilokarpininjektion sämtliche toxischen Erscheinungen fast momentan zu beseitigen.)

Zur Ergänzung ist anderseits auch die Darmfüllung per os durch die gewöhnliche Barytmahlzeit von uns herangezogen worden. Wir konnten so weniger eklatant aber physiologischer dieselben Versuche wiederholen und ferner auch den Einfluß der Pharmaka auf den Transport des Darminhaltes unter physiologischen Bedingungen kontrollieren.

Die am Schirm erhobenen Befunde wurden durch zahlreiche Pausen und durch Röntgenaufnahmen fixiert. Die Aufnahmen sind sämtlich mit dem Polyphosinduktor bei Blitzschaltung und einer Exposition von in der Regel $^1/_{10}$—$^2/_{10}$ Sekunden ausgeführt. Die Verstärkungswirkung von zwei Ereskofolien wurde zu Hilfe genommen. In einigen Fällen allerdings ist mit Absicht eine etwas längere Expositionszeit gewählt (5 Sekunden) bei entsprechend niedrigerer Röhrenbelastung — dies in der Absicht, aus den durch die längere Exposition bedingten Unschärfen auf die inzwischen abgelaufenen Bewegungen rückschließen zu können. Wenn man über die ästhetische Freude an den scharfkonturierten Magendarmbildern der modernen Röntgenapparaturen hinweg ist, dann kann eine solche absichtlich hervorgerufene Unschärfe zum Hilfsmittel werden bei der Analyse der Bewegungsvorgänge. So wird ein atonischer Magen oder ein Skirrhus auch bei 5 Sekunden Exposition völlig scharf, während ein unter Pilokarpinwirkung krampfender Magen gelegentlich nur einen ganz verwaschenen Schleier ergibt. Uns sind diese nicht ganz kurzzeitigen Aufnahmen von Nutzen gewesen bei der Verfolgung der kleinen Kolonbewegungen, in spezie des „Haustrenfließens“, wie weiter unten auszuführen sein wird. (Das Material zu dieser Arbeit umfaßt über 100 Röntgenogramme und zirka doppelt so viel Schirmpausen.)

Der Pilocarpindarm.

Einer unserer Pilokarpinversuche verläuft beispielsweise folgendermaßen:

10^{30} Zu Beginn des Versuches (23. XII. 12) haben wir (Fig. 1) das Schattenbild eines ruhigen, wenig segmentierten Kolons vor uns. Es ist $^3/_4$ Stunden her seit Einführung des $1^1/_2$ Liter großen Kontrastklysmas, so daß der erste Distensionsreiz nunmehr abgeklungen ist. Mit Recht ist betont worden (Faulhaber u. a.), daß im ersten Augenblick nach Applikation eines Röntgeneinlaufes eine Haustration des Kolons oft noch fehlt und sich erst nach einigen Minuten herstellt. Auch hieraus kann jetzt, $^3/_4$ Stunden nach Beendigung der Einlaufsprozedur, kein Versuchsfehler mehr resultieren. Im vorliegenden Falle ist das Kolon sogar besonders ruhig und von niederem Tonus, weil — vor nunmehr 75 Minuten — die Versuchsperson eine Injektion von 1 mgr Atropinum sulfuricum erhalten hat. Das Zurückhalten des Klysmas geschieht dauernd ohne Mühe; am After wird ein ganz geringer Drang verspürt, während irgendwelche Sensationen im Leibe fehlen.

10 Minuten lang wird jetzt das Kolon unter Kontrolle gehalten. Außer seichten kleinen Haustrenbewegungen im Transversum bleibt das Bild unverändert. Nichts von Lageveränderungen, nichts von großen Konstriktionen und keine nennenswerten Sensationen dabei! Durch 10^{40} eine Aufnahme (Fig. 2) wird der Befund nochmals fixiert. An diesem Bilde wie an dem ersten ist die Füllung kontinuierlich, die Breite des Kolonschattens ziemlich bedeutend, die haustralen Kerben seicht und die Lage des Transversums ziemlich tief. Etwas von der Klysmamasse hatte die Valvula überschritten.



Nun spritzen wir sukzessiv 3 Zentigramm salzsauren Pilocarpins ein. Die Allgemeinwirkung ist eine auffallend geringe, was teils auf die vorangegangene Atropingabe zurückzuführen ist, teils mit der vegetativen Konstitution des Individuums zusammenhängt. 12 Minuten nach der 3. Pilokarpinspritze ist dennoch mäßige Salivation eingetreten, die Körperhaut wird andeutungsweise schweißfeucht; und auch im Abdomen sind leichte Sensationen vorhanden, im Momente als eine neue Aufnahme (Fig. 3) die eingetretene Pilocarpinwirkung registriert. 10^{50} 11^{07}



Fig. 1.



Fig. 2.

Das Bild hat sich nicht unwesentlich geändert. *Tief schneiden die haustralen Kerben ein*, an vielen Stellen fast vollkommen durchschnürend, so daß nur ein schmaler Verbindungsstrich zwischen zwei benachbarten, ihrerseits unförmigen und abnormalen haustralen Anschwellungen besteht. Und diese Durchschnürung kommt zustande bei einem durch den Einlauf stark gefüllten Kolon! Bemerkenswert ist, daß im Augenblick, als diese Aufnahme gemacht wurde, der Patient nur Leibschmerz empfand, keinen Stuhldrang. Wir können uns



Fig. 3.



Fig. 4.

das nur so erklären, daß die hochgradig gesteigerten, gegeneinander anlaufenden Kontraktionen durch das Unkoordinierte ihrer Aktion keinen bedeutenden austreibenden Effekt haben. Anderseits bewirkt die sich ergebende und auf dem Bilde sichtbare exzessive Dehnung einzelner Abschnitte einen mehr oder weniger lebhaften Schmerz, da ja die Sensibilität des Darms für Dehnung ganz besonders fein ist. Zu beachten ist, daß sich gegen Fig. 2 das Transversum etwas verkürzt hat.

In den folgenden Minuten wird am Leuchtschirm beobachtet. Bewegungen sind deutlich zu erkennen. Indessen nicht so bedeutende wie man nach Betrachtung des krampfigen Darm-

bildes erwarten möchte. Die gewöhnlichen kleinen Kolonbewegungen mit ihrem beschaulichen Umformen des Schattenkonturs scheinen zu fehlen. Dagegen sind ungewöhnliche Bewegungen vorhanden, die explosionsartig die Konfiguration einzelner Partien schnell und stark verändern. Ein Ring, der maximal durchschnürend kontrahiert war, erschlafft ganz plötzlich, wie ermüdet, und dehnt sich nun gleich aufs stärkste aus — nachgebend dem Innendruck und nachgebend der Kontraktion des vorher geweiteten Nachbarhaustrums.

11^{15} Wir bringen aus diesem Versuch noch eine (Fig. 4) Schirmpause, die gezeichnet wurde in einem Moment als A. über Leibschmerzen klagte. Die typischen Kontraktionen sind hier ähnlich wie vorher, nur ungleichmäßiger über das Kolon verteilt. Noch mehr tritt hier hervor, daß durch gewaltsame Konstriktion einzelner Teile andere passiv gedehnt und gefüllt werden.

11^{37} 20 Minuten später bestehen keine Sensationen mehr. Die jetzt aufgenommene Röntgenplatte läßt aber noch immer ein pathologisch krampfiges Darmbild erkennen.

Dieser Versuch ist typisch für eine Reihe von ähnlichen, auf deren ausführliche Schilderung wir verzichten. Unterschiede waren vorhanden in der Empfindlichkeit der Personen für Pilokarpin. Während in mehreren Fällen mit 1 Zentigramm schon eine Darmwirkung einsetzte, war bei anderen Individuen eine höhere Dosis nötig, also 2 und 3 Zentigramme. Dabei ging die Stärke der Darmreaktion nicht immer parallel mit der Stärke der sonstigen Manifestationen der Pilokarpinreizung — eine Beobachtung, die schon verschiedenen Untersuchern aufgefallen ist, die sich mit der Pharmakologie des vegetativen Nervensystems befaßt haben (Bauer, v. Bergmann).





Fig. 5.



Fig. 6.

Immerhin unterstützte es die Durchführung der Versuche, daß genau auf die äußerlich sichtbaren Wirkungen der Pilokarpinreizung, wie Diarrhoe, Schweiß, Tränenfluß, Hautrötung, Pulsänderung geachtet wurde. Durch Beachten dieser Symptome war es möglich, Durchleuchtungen in ungeeigneten Momenten zu sparen — ein Faktor, der für Instrumentar und Beobachter bei langen Leuchtschirmuntersuchungen ins Gewicht fällt. Aus diesem Grunde auch haben wir das Pilokarpin als motorisch reizendes Pharmakon im allgemeinen bevorzugt. Physostigmin macht nicht so leicht sichtbare Symptome, abgesehen davon, daß es auf das Herz etwas ungünstiger wirkt. Indessen sprechen einige Beobachtungen dafür, daß ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung der beiden vagotropen Mittel sich in bezug auf die Motilität des Darmes nicht zeigt. Einen unserer Physostigminversuche fügen wir als Paradigma hier ein. Er ist angestellt mit derselben Person wie der eben geschilderte Pilokarpinversuch und ist darum interessant, weil bei ihm auch typische große Kolonbewegungen gesehen wurden.

Physostigminversuch.

(19. XII. 12.) In Fig. 5 u. 6 sehen wir durch Röntgenogramm festgehalten das Bild des pharmakologisch unbeeinflußten, mit Kästleklysma gefüllten Darmes. (Am Tag vorher war mit Rizinusöl abgeführt worden.) Wiederum eine ruhige seichte Haustration, keine starken Bewegungen.

Nach Injektion von 1 mgr Physostigminum salicylicum wird 20 Minuten später eine neue Aufnahme gemacht (Fig. 7). Deutlich ist die Tonuszunahme, deutlich die stärkere Haustrierung, die vorläufig noch einigermaßen regelmäßige Anordnung zeigt.

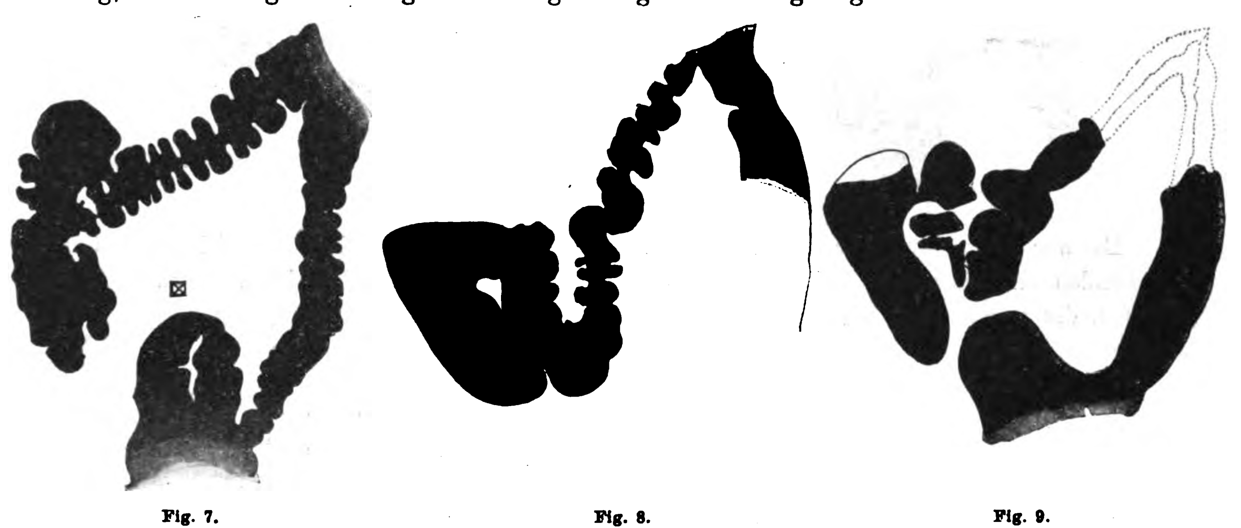


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Erst nach weiteren 10 Minuten wird die Wirkung stärker (Fig. 8). Der Tonus ist im Transversum noch mehr gesteigert. Große Inhaltsmassen sind nach dem Sigma-Rektum verdrängt. Vor dem Schirm sieht man Bewegungen des Querkolons, die aus Strecken und Verkürzen bestehen („wurmförmige Bewegungen“ von v. Bergmann und Lenz). Bald danach sieht man energische krampfige unkoordinierte Haustrenkonstriktionen und zweimal „große“ Kolonbewegungen. Das eine Mal reißt die Füllungssäule dicht unter der Flexura lienalis ab, sinkt bis zum Sigma, um dann wieder proximalwärts zurückzusteigen. Ein zweites Mal erfolgt ein Abreißen in der Mitte des Transversum (Fig. 9). A. gibt an, es dränge jetzt „im Bauch“. Später schiebt sich der Inhalt wieder ruckweise zurück usf.

Ein Detail verdient noch Erwähnung: bei der Platte, die Fig. 7 entspricht, sind trotz kurzer Exposition ($^2/_{10}$ Sekunde) und trotz Atemstillstand erhebliche Unschärfen vorhanden, weil im Moment der Aufnahme unter dem Einfluß des Physostigmins lebhafte „kleine“ Bewegungen einsetzten.

Pilokarpinversuch bei Füllung per os.

Da immer wieder das Unphysiologische der Darmbeobachtungen mit Kontrastklysmen betont worden ist, so haben wir es für nötig gehalten, die Befunde auch bei Füllung des Darmes per os zu kontrollieren. Es ergab sich ganz Analoges. An dem eingedickten Chymus und bei der lückenhaften Füllung des Kolons, wie sie bei Füllung per os nur gelingt, können sich die Kontraktionsvorgänge selbstverständlich nicht mit derselben Evidenz und Großartigkeit manifestieren. Daß trotzdem dieselben Einzelheiten, die starke Tonuszunahme, die stärkere Konfigurierung, die krampfigen Bewegungen auch in solchen Versuchen zweifelsfrei erkennbar sind, beweist um so mehr, wie bedeutsam die nicht vom Darminhalte ausgehenden nervösen Einflüsse auf das motorische Benehmen des Kolons sein können. Die Tonuszunahme und die verstärkte haustrale Segmentierung des Darmschattens bei Physostigminwirkung hat übrigens vor uns auch Meyer-Betz schon festgestellt.



Wir bringen wiederum von derselben Versuchsperson A. das Röntgenogramm des Querkolons 24 Stunden nach Einnahme einer Riedermahlzeit (Fig. 10). Und wir bringen daneben eine 10 Minuten später aufgenommene Platte (Fig. 11), an der die Wirkung des inzwischen subkutan verabreichten Pilokarpins (2 Zentigramm) deutlich zu erkennen ist, sobald man vergleichend die einzelnen Partien auf den beiden Bildern nebeneinander hält.

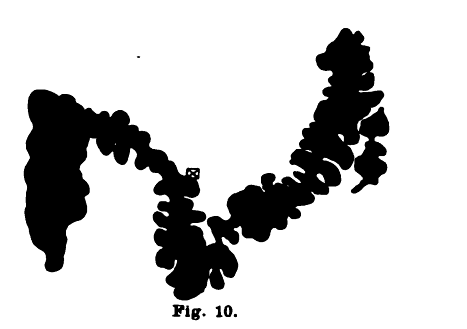


Fig. 10.

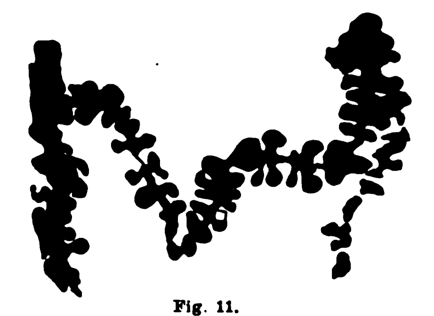


Fig. 11.

Es war außerdem hier der Kunstgriff angewendet worden, eine Expositionszeit von 5 Sekunden zu wählen. Dabei zeigt das erste Bild (Fig. 10) im Original ganz geringe Unschärfen, das zweite (Fig. 11) dagegen erhebliche — ein Beweis für die verschiedene Intensität der Bewegungen.

Weitere Pilokarpinversuche.

Von weiteren Pilokarpinversuchen wollen wir nichts Ausführliches bringen, um Wiederholungen zu vermeiden. Fig. 12 (vgl. auch Taf. VIII, Fig. 11) zeigt noch ein sehr typisches Bild eines „Pilokarpindarms“, das gewonnen wurde durch Röntgenogramm 13 Minuten nach der Injektion von 1 Zentigramm Pilokarpin. Die vorausgeschickte Darmaufnahme bot nichts Abnormes (Taf. VIII, Fig. 10). Auch hier wieder die krampfigen Bewegungen, die die kontinuierliche Klysmafüllung in Ballen aufteilen, welche zwischen spastisch kontrahierten Partien



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.

wie festgeklemmt erscheinen. Dies Bild erinnert an die „rosenkranzartige Konstriktion“, die in der Literatur der älteren Physostigminversuche bei Tieren gelegentlich erwähnt wird (zit. nach Magnus). Fig. 13a und b zeigt weiterhin eine sehr energische Pilokarpinwirkung am S. Romanum; ein Bild ist vor, ein Bild nach der Pilokarpininjektion aufgenommen. Auch hier wurde 5 Sekunden lang exponiert. Trotzdem ist auch das zweite, ganz eng kontrahierte Sigma völlig scharf; das Bild erweist also einen tonischen Zustand des Sigma und stellt nicht eine Phase aus einer Kontraktionsbewegung dar.

Große Bewegungen.

Oft ist man am Leuchtschirm verwundert, diese mächtigen muskulären Bemühungen des Darmes mitanzusehen und gleichzeitig von der Versuchsperson zu erfahren, sie habe nicht eigentlich Stuhldrang, sondern empfinde nur „ein Kneifen im Leib". Und wenn man eine Defäkation zuläßt, so ist man wieder verwundert, daß gerade der stark pilokarpinisierte Darm sich nicht immer vollständig dabei entleert. Wenn man einfach dem Eindruck der Phänomene nach urteilt, so müßte die aufgewendete muskuläre Energie des Pilokarpindarms um ein Mehrfaches ausreichen, um eine Entleerung herbeizuführen. Wenn dieser Effekt dennoch nicht erzielt wird, sondern die aufgewandte Muskelarbeit umgesetzt wird in Dehnung und Spannung einzelner Darmwandteile in Kompression des Inhaltes und nebenbei Koliksensationen erzeugt, so beweist das nach u. E., daß die Bewegungen in außerordentlich unzweckmäßiger, unkoordinierter Weise erfolgen, daß sie mit Kraftverschwendung arbeiten und pathologisch sind.

Ein Widerspruch liegt nicht darin, wenn gelegentlich dennoch eine fast momentane Entleerung des ganzen Kolons nach Pilokarpin erfolgt; so bei einem 15jährigen nervösen Knaben H.; so auch, wie wir ergänzend bemerken, bei einer direkten Bauchfensterbeobachtung am Rhesusaffen mit seinem menschenähnlichen Kolon. Auch hier wurde direkt eine Totalkonstriktion des ganzen Coecums gesehen. In der Anarchie des exzitierten Pilokarpindarmes sind die verschiedensten Zufälligkeiten möglich.

Pilokarpindünndarm.

Nur zur Vervollständigung der Angaben sei noch erwähnt, daß man auch am Baryt enthaltenden Dünndarm die unter Pilokarpinwirkung auftretenden mächtigen peristaltischen Schübe, die wohl mit „Rollbewegungen", „Sturmwellen", „rushes" und ähnlichen Bezeichnungen belegt werden dürfen, vor dem Leuchtschirm erhaschen kann. Photogramme des Pilokarpindünndarms zeigen eine sehr starke Ausprägung der Kerkringsschen Falten (Taf. IX, Fig. 26), was besonders auffällt, wenn man daneben die glatten Schleifen eines atropinisierten Dünndarms sieht (Taf. IX, Figg. 27 u. 22).

Pathologischer Charakter der Pilokarpinbewegungen.

Wenn wir auf den pathologischen Charakter der Pilokarpinbewegungen zurückkommen, so geht aus unseren Feststellungen hervor, daß ein durch vagotrope Pharmaka gereizter Darm und seine Motilität nicht zum Objekt für das Studium normal-physiologischer Verhältnisse erwählt werden darf. Eine Neigung hierzu finden wir z. B. bei Meyer-Betz und Gebhardt (51). Sicher müssen wir Meyer-Betz beistimmen, wenn er sagt: „Es kann sich wie in anderen Fällen auch beim Darm der Einfluß eines Arzneimittels immer nur in einer Verstärkung oder Abschwächung (Krampf oder Lähmung) vorgebildeter Mechanismen äußern." Indessen darf nicht daraus gefolgert werden, daß eine pharmakologisch geänderte Funktion sich nur quantitativ von der normalen physiologischen Arbeitsweise unterscheiden könne.

Wir sahen im Gegensatz hierzu, daß die Bewegungen des Physostigmindarms nicht nur quantitativ von normalen Darmbewegungen verschieden sind. Beim Ablauf der normalen Darmbewegungen spielt eben deren Koordination eine erhebliche Rolle, wie auch von Holzknecht und Singer mit Recht betont worden ist. Da aber bei einer koordinierten Bewegung jede quantitative oder zeitliche Änderung eines Teilmechanismus die Koordination stört, so macht sie aus einer koordinierten Bewegung eine unkoordinierte, also etwas qualitativ anderes.

Ganz erheblich gewinnen diese Beobachtungen für uns an Überzeugungskraft und Gewißheit, durch die Übereinstimmung, die sich ergab mit unseren gleichzeitig angestellten physiologischen Experimenten am Bauchfenstertier. Dort, wo wir die Darmbewegungen desselben Tieres wochen- und monatelang ständig kontrollieren und in ganz unmittelbarer Weise be-



obachten konnten, dort konnten wir mit ganz anderer Leichtigkeit und Sicherheit aussagen: Während der Pilokarpinwirkung sind Form und Bewegung des Darmes in der geschilderten Weise verändert. Die Übereinstimmung aber ist eine solche, daß wir zum Teil durch unsere Röntgenogramme vom Menschen die Bauchfensterbeobachtungen am Kaninchen illustrieren könnten.

Klinische Analoga.

Erscheinen also die Pilokarpinbewegungen durchaus unphysiologisch, so werden sie uns um so interessanter durch ihre Beziehungen zur pathologischen Physiologie. Die Brücken, die wir hier einstweilen zur Klinik schlagen können, sind schmal genug. Aber Beziehungen sind zweifellos vorhanden und verdienen wohl bei der primitiven Stufe, auf der unsere Kenntnisse von der Darmpathologie noch stehen, mitgeteilt zu werden.

Zunächst steht fest, daß das, was wir als Pilokarpindarm und Pilokarpindarmbewegungen geschildert haben, nicht nur durch Pilokarpin erzeugt werden kann. Durch Reizklysmen sind gelegentlich ähnliche Bilder zu erhalten. Meyer-Betz, der einige Physostigminbeobachtungen angestellt hat, ist dabei an seine Aloëversuche erinnert worden. Ferner finden sich solche Bilder auch ohne irgendwelchen dem Körper zugeführten Reiz. Dann sind solche Bewegungen wohl der Ausdruck einer dem betreffenden Individuum eigenen lokalen oder allgemeinen, momentanen oder dauernden vegetativen Reizbarkeit. Nur um ein Beispiel zu geben, fügen wir hier das Bild eines Darmes ein, der in keiner Weise anders gereizt wurde, als durch das körperwarme Klysma selbst (Fig. 16, Taf. VIII). Der „Pilokarpindarm ohne Pilokarpin", der sich hier präsentiert, entspricht dem krankhaft reizbaren Darm einer Patientin, die an schweren Verstopfungen litt und bei der es — wohl durch Torsion des Megasigma — zu ileusartigen Okklusionskrisen kam. Einen ähnlichen „Pilokarpindarm" fanden wir bei einem jungen Mädchen mit hysterischen Enterokoliken — diese Patientin neigte zu Durchfällen. Ferner erscheinen Därme bei echter Amöbendysentrie oft total oder partiell „pilocarpinisiert".


Fig. 15.

Ein Gegenstück zu dem engen Sigma der Fig. 14 finden wir bei einem Bleikranken (Fig. 15) usw. usw.

Wenn also gelegentlich der unbeeinflußte Darm von Patienten Formen und Bewegungen zeigt, wie wir sie durch das autonom erregende Pilokarpin gesetzmäßig an jedem Darme hervorrufen können, so dürfen wir bei solchen Patienten einen Erregungszustand der Darminnervation annehmen ähnlich dem durch Pilokarpin erzeugten. Dieser Erregungszustand mag bedingt sein durch den viszeralen Erethismus eines „vegetativ Stigmatisierten", oder er mag auch — in anderen Fällen — seinen Grund haben in autochthonen pathologischen Verhältnissen („Katarrhe", ulzeröse Prozesse usw.).

Das klinisch Interessante an den unzweckmäßigen, übertriebenen Bewegungen des unter Pilokarpinwirkung stehenden Darmes ist die hervorstechende Inkongruenz zwischen motorischer Anstrengung und dem resultierenden Austreibungseffekt. Bei gewissen abnormen Reizzuständen des Darmes, die hier kurz mit Schlagworten als vermehrte vagische Innervation (Vagotonie) und spastische Obstipation bezeichnet seien, können sich ja jene beiden dynamischen Größen — die muskuläre Arbeitsgröße und der anterograde Nutzeffekt — geradezu umgekehrt proportional verhalten. Es liegt darin gar nichts Paradoxes, da in einem langen kontraktilen Rohr, wie es der Darm ist, ein fortlaufender Inhaltstransport überhaupt nur denkbar wird bei einer außerordentlich feinen Koordination der Kontraktionsvorgänge. Sobald eine Spur von Anarchie sich geltend macht, kann der Transporteffekt in ganz beträchtlicher Weise gemindert oder geradezu gleich Null

werden. Und wiederum ganz natürlich ist es, daß jede anarchische Motilitätssteigerung etwa im Sinne eines lokalen Spasmus viel erheblicher den physiologischen Transport verzögern kann als mäßiggradige Minderung von Tonus oder Kontraktion, Störungen, die durch die vis a tergo [vgl. Müller und Hesky (56)] eventuell unschwer überwunden werden. So wird es plausibel, daß unter der großen Zahl der leichten Obstipationen die Mehrheit der Fälle in das Gebiet der „spastischen Obstipation" gehören, wie u. a. von Noorden betont. Und ebenso wird plausibel, daß das Atropin, auch wo es allgemein die Motilität herabsetzt und mithin auch die nützlichen Kontraktionskomponenten schwächt, dennoch eine transportfördernde Wirkung ausüben kann. Es braucht deshalb aus der klinisch oft so eklatanten Abführwirkung des Atropins nicht der Schluß gezogen zu werden, daß dieses Alkaloid auch motorisch erregend auf die Darminnervation wirken könne. Hierin stimmen wir nicht mit allen Forschern überein, und es wird auf diesen Punkt unten zurückzukommen sein. Transportbeschleunigung und Steigerung der muskulären Funktion gehen eben am Darm nicht parallel. Und die Kroneckersche „Arbeitshypertrophie ohne Arbeit" spielt ganz gewiß am Darm eine erhebliche Rolle.

Verwandtes zu dem, was wir subtiler mit unseren Röntgenuntersuchungen über Pilokarpin-Physostigminwirkung ermittelten, ergab sich auch in gröberer Weise aus klinischen Feststellungen. Wir haben des öfteren bei Darmgesunden aus hier nicht interessierenden Indikationen längere Zeit Physostigminkuren durchgeführt. Wir waren dabei ein wenig überrascht, daß manche Menschen Physostigmingaben bis zu 5 mgr den Tag vertragen, ohne an ihrem Intestinaltrakt die geringsten Beschwerden oder Erscheinungen zu zeigen, während doch häufig eine Injektion von 1 mgr schon erhebliche Wirkungen am Darm hervorruft. Eine Frau, die sonst geordneten Stuhlgang hatte, wurde sogar regelmäßig durch 2—3 mgr Physostigmin verstopft. Weiter unten (S. 183) werden wir noch von der Transportverzögerung durch Physostigmin zu sprechen haben, die in einem Falle unter röntgenologischer Kontrolle verfolgt wurde. — Vor einem Jahre war ein junger Mensch bei uns in Behandlung wegen einer ungewöhnlich schweren spastischen Obstipation. Derselbe kommt jetzt wieder ins Krankenhaus mit einwandfreien Symptomen einer Addisonschen Krankheit. Die natürlichste Erklärung ist hier wohl, daß durch eine mit der beginnenden Nebennierenerkrankung zusammenhängende Hypadrenalinämie ein vermehrter Tonus der parasympathischen Nerven zustandekam und somit Symptome autonomer Reizung — vagotonische bzw. sympathikoparetische Obstipation. Daß der durch Adrenalinmangel beim Addisoniker sich einstellende Vagotonus oder Parasympathikotonus häufiger noch zu Diarrhöen führt, ist klinisch geläufig und ist auch von Eppinger und Heß in ihrer Vagotoniemonographie als Beispiel herangezogen. Sobald man sich hier klar gemacht hat, wie wichtig das koordinierte Arbeiten der Darmbewegungen ist, wie viel wichtiger es ist als deren absolute Kraft, sobald wird man nichts Seltsames darin finden, daß dieselbe Störung (Adrenalinausfall bei Addison, Physostigminreizung) bald Obstipation bald Diarrhöe im Gefolge hat.

Man trenne also die Begriffe: muskuläre Arbeitsgröße (Motilität) und Transportgeschwindigkeit. Infolge einer gewissen Nachlässigkeit wird dieser logischen Forderung oft nicht genügt. So ist es gang und gäbe, bei einem achylischen oder krebsig infiltrierten Magen mit offenem Pylorus, nur weil der Brei schnell hindurchläuft, von Hypermotilität zu sprechen. In Wirklichkeit beruht diese schnelle Entleerung auf einer erheblichen Minderung der muskulären Funktionen — also eher auf Hypomotilität. Am Darm ist die strenge Scheidung der beiden dynamischen Größen unentbehrlich: ihr Verhältnis zueinander hat im Einzelfalle etwas auszusagen über den Mechanismus einer vorliegenden Funktionsstörung. Das Mißverhältnis zwischen Bewegung und Transporteffekt ist der Inhalt des von Schwarz formulierten Begriffes der „hyperdyskinetischen Obstipation". Bei diesem Krankheitsbild, das Schwarz (64) einige Male röntgenologisch beobachtet hat, entspricht einem Zuviel an Bewegung, einem Zuwenig in bezug auf die Vorwärtsbeförderung und Austreibung des Inhalts. Man tut aber diesem Autor

und wie wir glauben, den Tatsachen unrecht, wenn man meint, der Begriff der hyperdiskinetischen Obstipation decke sich im wesentlichen mit dem früheren Fleinerschen Krankheitsbilde der spastischen Stuhlträgheit. Die spastische Obstipation wurde wohl fast allgemein früher angesehen als eine kontrahierte Ruhe des Darmes, als eine geringe Bewegungstätigkeit bei vermehrtem Muskeltonus. In solcher Annahme liegt nach unserem Erachten bewußt oder unbewußt eine sehr berechtigte physiologische Vorstellung. Man vergesse doch nicht, daß man es am Darm mit glatter Muskulatur zu tun hat und daß es für glatte Muskulatur eine Ruhestellung in Kontraktion gibt, daß der kontrahiert verharrende glatte Muskel im physiologischen Sinne keine Arbeit leistet. Es liegt deshalb für uns gar kein Widerspruch in der Annahme, daß ein Darm Bewegungsträgheit zeigt bei vermehrtem Tonus, d. h. Neigung zu kontrahiertem Ruhezustand. Wir würden damit den alten Begriff der spastischen Obstipation als Inhalt zuweisen einen hypertonisch hypokinetischen Darm. Die Dinge werden dadurch freilich komplizierter: aber da es uns durchaus nicht gelungen ist, in allen Fällen, die klinisch das Bild der sogenannten spastischen Obstipation boten, eine Vermehrung der Bewegungen nachzuweisen, so würden wir es als künstlich und irreführend empfinden, solche Fälle der Gruppe der hyperdyskinetischen Obstipation zu subsummieren.

Auch Holzknecht und Singer konnten ja in einer Reihe von Fällen mit spastischer Obstipation keine Vermehrung der Verteilungsbewegungen konstatieren. Und Stierlin (71) spricht gleichfalls von der Möglichkeit einer Obstipationsform, die charakterisiert ist durch „Hypertonie mit Herabsetzung der peristaltischen und großen Bewegungen". Über die kleinen Bewegungen sagt er allerdings nichts an dieser Stelle.

Weiterhin spielt jenes Verhältnis zwischen Bewegungsintensität und Transportresultante auch bei den Diarrhöen eine Rolle. Es gibt zweifellos einfach hyperkinetische Diarrhöen auf der einen Seite und anderseits auch hyperdyskinetische. Vermutlich sind jene es, die ohne Sensationen vor sich gehen — so die Diarrhöen mancher Achyliker, mancher Nervösen. Umgekehrt weist ein Kolikschmerz, wie überhaupt stärkere Sensationen bei Diarrhöe auf eine anarchische unkoordinierte, mit Energievergeudung arbeitende Darmmotilität hin. Durch die röntgenologische Beobachtung solcher Vorgänge werden dergleichen Unterschiede auch erkannt, wenn sie weniger eklatant sind und unabhängig von der subjektiven Empfindlichkeit einer einzelnen Person. Und es wird eine genaue Kenntnis der Abführmittelwirkung durch röntgenologische Beobachtungen, wie sie z. B. von Magnus am Tier (44, 45), Meyer-Betz und Gebhardt (51), Faulhaber u. a. am Menschen vorliegen, den Arzt in Zukunft zu leiten haben bei der Indikationsstellung und Dosierung der einzelnen Abführmittel.

Pilokarpin als Abführmittel.

So ergibt sich z. B. aus unseren Versuchen, warum das Physostigmin und Pilokarpin schlechte Abführmittel sind. In den meisten Lehrbüchern der Pharmakologie wird als Grund angegeben, daß man unangenehme Nebenwirkungen auf Herz, Zentralnervensystem usw. bei der Anwendung dieser Medikamente zu fürchten habe. Das trifft bisweilen zu, bisweilen aber keineswegs —, und es hängt dieser Unterschied zusammen — wie heute fast allgemein geläufig ist — mit der individuell verschiedenen Reizbarkeit oder Ladung der autonomen Nervensysteme, mit der vegetativen Konstitution. Aber auch von solchen Nebenwirkungen abgesehen, ist das Pilokarpin ein schlechtes Abführmittel, weil es diese anarchischen, übertriebenen, unzweckmäßigen Bewegungen erzeugt. Aus diesem Grunde mußten Heubner, Boas u. a. feststellen, daß die Wirkung des Physostigmins auf die Stuhlförderung unzuverlässig und unberechenbar sei. Auch Meyer-Betz gibt Derartiges an. Massini hatte in einem Fall durch Pilokarpin einen auffälligen therapeutischen Erfolg. — Anderseits aber ergibt sich aus solcher Kenntnis des Wirkungsmechanismus auch eine Indikation für das Pilokarpin oder Physostigmin als Darmmittel: wo nach einer Laparatomie der Darm in

reflektorischer postoperativer Parese träg und atonisch daliegt, wo es weniger darauf ankommt, den kaum nennenswerten Darminhalt weiterzubefördern, sondern wo es wichtig wird, daß der Darm sich überhaupt bewege, statt daß er träge in dem postoperativen Exsudate liegend allerlei Verwachsungen eingeht — da ist Physostigmin am Platze. Da wird es die reflektorische Hemmung brechen, wird hindernd wirken auf die Bildung von Verklebungen und wird sekundär durch die Bewegungen eine Resorption des Exsudates befördern.

Zusammenfassung.

Resümieren wir das Wesentlichste unserer Pilokarpin-Physostigminversuche, so zeigte sich am menschlichen Darm bei Füllung per Klysma und auch bei Darmfüllung nach Riedermahlzeit

1. eine für die Pilokarpinwirkung charakteristische Darmform, die sich kennzeichnet durch Tonusmehrung, Verschmälerung des Kolonschattens, bisweilen Kürzung der Kolontänien mit entsprechender Hebung des Transversum. Die Haustration ist bei geringer Wirkung verstärkt, bei stärkerer infolge vieler Einzelspasmen unregelmäßig, übertrieben. Am Dünndarm sind die Kerkringschen Falten stärker auf dem Röntgenogramm sichtbar als in der Norm.

2. Ähnlichen morphologischen Habitus zeigen bisweilen pharmakologisch nicht beeinflußte Därme infolge einer pathologischen Innervation, die in der vegetativen Konstitution oder in autochthonen Bedingungen ihre Ursache haben kann („Pilokarpindarm ohne Pilokarpin“; „parasympathische Formung des Kolons“).

3. Die muskulären Funktionen des Darmes sind sämtlich während der Pilokarpinwirkung gesteigert, jedoch in unkoordinierter, unphysiologischer Weise gerad wie im Tierversuch (35).

4. Die durch Pilokarpin bewirkte Transportbeschleunigung entspricht nicht der Steigerung der muskulären Aktionen. Letztere bewirkt manchmal sogar Transportverzögerung — ähnlich wie bei der hyperdyskinetischen Obstipation.

5. Pilokarpin-Physostigmin sind ungeeignet als Abführmittel, weil sie eine unkoordinierte krampfige Steigerung der Darmmotilität erzeugen.

6. Bei postoperativer Darmparese sind Physostigmin und Pilokarpin indiziert, weil es dort mehr darauf ankommt, energische Darmbewegungen zu erzielen (wenn auch unkoordinierte) als auf Abführwirkung.

Literatur.

Durch Pilokarpin sah Massini (48) bei einem Menschen, der den Riederbrei einige Stunden vorher genommen hatte, im Röntgenbilde „eine Kontraktion des vorher weiten Darms“.

Über Physostigminwirkung auf das menschliche Kolon hat Stierlin (70) eine Beobachtung gemacht. Er beachtete nur den Transport während der Physostigminwirkung bei drei Fällen von spastischer Obstipation mit Aszendensstagnation. Bei zwei Fällen wurde die Stagnation vermehrt, bei einem dritten Fall nicht.

Etwas ausführlicher haben nur Meyer-Betz und Gebhardt (51) bei ihren Röntgenstudien über Abführmittel das Physostigmin berücksichtigt. Sie gaben Dosen von $^1/_2$ mgr und beobachteten nach Darreichung des Riederbreies. Auch in diesen Versuchen wirkt Physostigmin „stark erregend auf die haustrale Segmentation, aber auch kontrahierend auf die übrige gesunde Magen-Darmmuskulatur“. Eine Verstärkung der kleinen Kolonbewegungen protokollierten diese Autoren ebenfalls.

Der Atropindarm.

Ehe wir auf unsere Atropinversuche eingehen, seien einige physiologische Vorbemerkungen gestattet.

Es sind in der Literatur ziemlich zahlreiche physiologische Experimente niedergelegt (Pohl (60),



Traversa(73), Salvioli u. v. a.), die durch Atropin eine Schwächung oder Lähmung der Darmbewegungen erzielten und die somit in Übereinstimmung sich finden mit jener alten ärztlichen Ansicht, daß Belladonna die Darmmotilität beruhigt. Es würde zu weit führen, auf all diese Arbeiten hier einzugehen.

Interessanter sind nun einzelne Arbeiten, die Gegenteiliges konstatierten. So hat zuerst Hagen(28) angegeben, daß in einigen Fällen — jedoch nicht regelmäßig — sehr kleine Atropingaben die Darmperistaltik erhöhen. Jacoby(32) sah nach lokaler Einwirkung auf die Darmwand von Versuchstieren ein Auftreten von lokalen Bewegungen. Magnus(43) klärte den Mechanismus dieser motorisch anregenden Wirkung auf, indem er zeigte, daß am überlebenden plexushaltigen Darmmuskelstreifen die Bewegungen erregt oder gelähmt werden, je nach der Atropinkonzentration der umspülenden Ringerlösung. Aus diesen schönen, pharmakologisch interessanten Experimenten von Magnus geht natürlich noch nicht hervor, ob je für einen Darmmuskel innerhalb des intakten Tieres Bedingungen realisierbar sind gleich jenen im Ringerbad bei einer bestimmten minimalen Atropinkonzentration. Die Experimente von Magnus besagen nur, daß wenn Atropin am intakten Tier Motilitätsanregung des Darmes bewirkt, Mechanismus und Angriffspunkt dieser Wirkung mit Hilfe der Versuche am überlebenden Darmpräparat erklärbar sind. Daß jedoch am intakten Tier eine derartige Motilitätsanregung durch kleine Atropindosen vorkommt, erscheint uns mindestens noch zweifelhaft. Und es gründen sich diese Zweifel einerseits auf unsere Beobachtungen am Bauchfensterkaninchen, wo unter physiologischen Bedingungen am vollständigen Tier das Atropin nur Tonusminderung und Dämpfung der motorischen Aktionen bewirkte. Diese Zweifel gründen sich ferner auf die sogleich folgenden Untersuchungen am Menschen, die mit Röntgenmethodik durchgeführt sind.

Nur mit röntgenologischer Methodik kann diese Frage für den Menschen entschieden werden. Und wenn unter dem Einfluß der Magnusschen Experimente hie und da kasuistisch von klinischer Seite mitgeteilt wurde, Atropin habe in gewissen Fällen anregend auf die Darmperistaltik gewirkt, so sind solche Beobachtungen cum grano salis zu verstehen. Es handelt sich meist um die Konstatierung einer Abführwirkung — eine solche aber ist nicht gleichbedeutend mit Motilitätssteigerung.

Gelegentlich sind auch günstige Erfahrungen mit Atropinanwendung bei Ileus gemacht worden. Auch in solchen Fällen hat man auf Motilitätsanregung geschlossen. Indessen ist durch bloße klinische Beobachtung der Mechanismus einer derartigen Heilwirkung meist gar nicht feststellbar. Bei einem Fall von Gallensteinileus erlebten wir bei der Operation, daß der in den Darm gelangte Stein zu klein war, um eine Obturation zu erzeugen: nur der hinzuaddierte lokale Spasmus der Darmwand machte den Verschluß zu einem vollkommenen. In diesem Falle hätte Atropin wohl souverän gewirkt — aber nicht durch Motilitätsanregung. Wir möchten deshalb Pal(58) beistimmen, der vor einer „kritiklosen Anwendung des nicht ungefährlichen Mittels“ beim Ileus warnt.

In unseren Versuchen nun, die analog durchgeführt wurden, wie die Pilokarpinversuche, wurde nie etwas von einer Motilitätsanregung gesehen. Bei Anwendung der gewöhnlichen therapeutischen Dosen wurden die Bewegungsvorgänge am Darm gemindert, ohne ganz zu verschwinden. Die flaue Haustrentätigkeit zeigt gerade unter Atropinwirkung manchmal den Typ des „Haustrenfließens“, eine von uns gefundene Bewegungsform, von der weiter unten noch die Rede sein wird.

Noch vor kurzem schrieb nun Magnus: „Was man klinisch an beruhigenden Wirkungen des Atropins auf die Darmbewegungen beobachtet hat, beruht höchstwahrscheinlich auf der (schon erwähnten) antagonistischen Aufhebung von durch Gifte und Stoffwechselprodukte bedingten Erregungszuständen“. Dieser Meinung können wir uns nicht anschließen, da unsere Versuche meist an Stoffwechsel- und Nervengesunden angestellt sind. Wir würden im Gegenteil eine etwaige Motilitätsanregung durch Atropin auf eine abnorme Reaktion der nervösen Darmsteuerung beziehen.

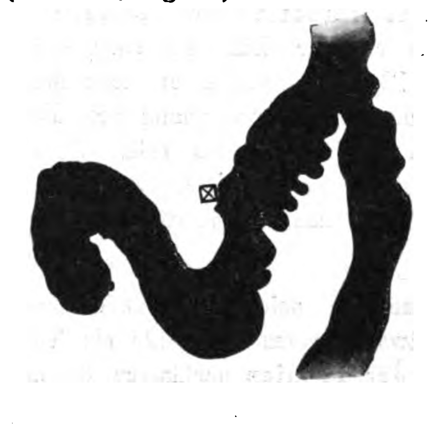


Wir haben also über Bewegungen des Atropindarmes nicht viel zu berichten und können uns beschränken auf die Mitteilung der Beobachtungen über Tonusänderungen. Die tonuslösende Wirkung des Atropins ist keineswegs mit wenigen Worten zu beschreiben. Sie ist eine vielgestaltige dadurch, daß bald an diesem, bald an jenem Teilapparat des Darmes die Tonusminderung mehr oder minder deutlich hervortritt, weiterhin dadurch, daß wiederum die individuelle Reaktivität sich verschieden verhält. Wir werden in Kürze die einzelnen Faktoren der Tonuswirkung besprechen und betonen nur eingangs noch, daß in den verschiedenen Versuchen und bei verschiedenen Personen bald diese bald jene durch Tonusnachlaß bedingte Änderung der Darmform mehr hervortrat.

Dünndarmwirkung.

War der Pilokarpindünndarm dadurch charakterisiert, daß er enger erschien und sehr deutlich ausgeprägte Kerkringsche Falten aufwies (Taf. IX, Fig. 26), so ist unter der Wirkung des antagonistischen Atropin das Darmbild ein entgegengesetztes. Fast gar keine Kerkringschen Einschnitte erscheinen hier, breit, schlaff und unmodelliert erscheinen die Schleifen (Taf. IX, Fig. 22, 23 u. 27). Oft liegen die prall gefüllten Dünndarmschlingen so dicht beieinander, daß die einzelnen aus dem großen Schattenfleck bei der Durchleuchtung nicht heraus entwirrt werden können. Gelegentlich aber ist gerade am atropinisierten Dünndarm eine langsam ablaufende peristaltische Welle leichter zu beobachten als es sonst der Fall ist. Charakteristisch ist auch die Ausbildung von horizontalen Niveaus (Tafel IX, Fig. 27).


Fig. 16.


Fig. 17.

Klinisch bedeutungsvoll und verhängnisvoll kann der atonische Atropindünndarm in seinem obersten Teil — dem Duodenum — werden. Ein von der Station eines Kollegen stammender Fall wurde von mir wegen geringen Verdachtes auf Ulcus duodenale durchleuchtet. Es zeigte sich eine breite Dauerfüllung des Duodenum bis zur Flexura secunda, die den Verdacht als sehr begründet erscheinen ließ. Darauf wurde bei zwei Kontrolldurchleuchtungen einige Tage später nie etwas Ähnliches gesehen. Der Widerspruch klärte sich dann dadurch auf, daß der Patient kurz vor der ersten Durchleuchtung eine Atropinspritze zur Behebung seiner Schmerzen erhalten hatte. Eine ähnliche Wirkung des Atropins auf das Duodenum kam später noch mehrmals zur Beobachtung.

Kolonbreite.

Wie schon von Massini konstatiert worden ist, wird die Breite des Kolonschattens unter der Atropinwirkung beträchtlicher. Wir sahen dies in den meisten Versuchen sowohl bei klysmatischer wie bei stomachaler Füllungsmethode. Fig. 16 und 17 geben dafür ein Beispiel.

Haustrenform.

Eng zusammen hängt damit eine Änderung der Form der einzelnen Haustren. Es wurde schon erwähnt, daß bisweilen unter Atropinwirkung die Plicae semilunares in ziemlich regel-

mäßigen Abständen angeordnete, ganz seichte Kerben bilden („isomorphe Haustration") (Taf. VII, Fig. 4, Taf. VIII, Fig. 12 u. 13). Anderseits gewinnt oft selbst das einzelne Säckchen eine schlaffe atonische Form, die sich der Schwere des Inhalts passiv anpaßt. Auch hierfür begnügen wir uns, ein prägnantes Beispiel zu geben. Fig. 18 zeigt das Kolonbild von einem Bleikranken N. mit leichter spastischer Obstipation. 28 Std. p. c. Und das beigesellte zweite Bild ist ein Photogramm, Fig. 19, das 50 Minuten nach dem ersten aufgenommen wurde, nachdem der Kranke inzwischen eine Atropineinspritzung von 1 mgr erhalten hatte (Versuch vom 18. I. 13). Die Schattenbilder zeigen wohl deutlich genug, wie den straffen, gerundeten

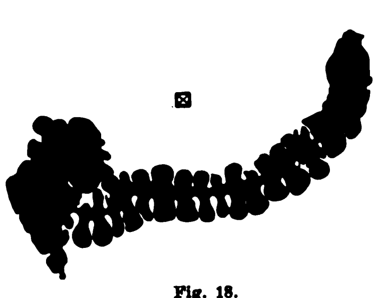


Fig. 18.



Fig 19.

Sacculi des einen Kolonbildes die etwas auseinanderfließenden, zipfeligen, schlaffen Haustren des korrespondierenden gegenüberstehen. Mit Absicht zeigen wir hier in erster Linie ein nach Riedermahlzeit gewonnenes Bild, obwohl die Unterschiede bei den Klysmenversuchen oft noch stärker sind. Im übrigen ist auf den verschiedenen weiteren Tafel- und Textbildern genug von dieser schlafferen Haustrenform zu erkennen (vgl. Fig. 9, Taf. VII und Fig. 18, Taf. VIII). Schließlich kommt es vor, daß die Haustren überhaupt fast ganz verstreichen und ganze Dickdarmteile ganz ungegliedert als rundliche schlaffe Wülste sich präsentieren. Ein solches Bild ist Fig. 17.

Taenientonus.

Damit ein solches völliges Verstreichen der Haustren zustande komme — dafür ist jedoch noch etwas anderes nötig als ein Tonusnachlaß der Ringmuskelschicht: es muß auch der Tonus der Taenien nachlassen, die das Kolon gewissermaßen raffen und zur Haustration und Segmentierung zwingen.



Fig. 20.



Fig. 21.

Der Taenientonus nun ist ein Faktor, der für Lage und Form des Dickdarmes von hervorragender Bedeutung ist und in einer in die Augen springenden Weise das auf dem Röntgenogramm sich darbietende Darmbild beeinflussen kann. Es ist von Rieder und anderen betont worden, daß mehr noch als die Füllung des Magens, mehr als die Haltung des

Menschen die Eigenbewegungen des Kolons bestimmend wirken auf dessen Lage. Wir ergänzen diese Behauptung dahin, daß nicht die Kolonbewegungen allein es sind, sondern eben jener Taenientonus, der die hohe oder tiefe Lage, den geschwungenen oder gestreckten Verlauf des Kolons bestimmt.

Durch unsere pharmakologischen Versuche ist es erwiesen, daß bei ein und demselben Individuum Lage und Verlauf des Colon transversum sehr bedeutend verändert werden kann durch die auf den Tonus wirkenden Mittel, in erster Linie durch das Atropin. In verschieden starker Ausprägung tritt das auf den von uns hier abgebildeten Atropinbildern hervor, wir fügen deshalb an dieser Stelle nur wenige prägnante Beispiele ein.

In Fig. 20 u. 21 stellen wir nebeneinander 2 Einlaufbilder derselben Person Ah. Das eine ist unter Physostigminwirkung, $^1/_2$ Stunde nach subkutaner Injektion von 1 mgr aufgenommen, das andere 4 Tage später unter Atropinwirkung und zwar 1 Stunde nach der Injektion. Es ist in diesem Falle bemerkenswert, und darum stellen wir dieses Beispiel hier an den ersten Platz, daß von den tonuslösenden Wirkungen des Atropins gerade am stärksten das Herabfallen des Transversum hervortritt, während die übrigen, zum Teil schon erwähnten Wirkungen, wie Nachlassen des Quertonus, Änderung der Haustration usw., in diesem Falle gar nicht ausgeprägt sind. So zeigt sich überhaupt im Eintritt der Atropinwirkung eine gewisse Individualität und Launenhaftigkeit, so daß bald diese, bald jene Teilwirkung am deutlichsten ausgebildet ist, diese oder jene andere dagegen eventuell ausbleibt. Es ist das auch der Grund, weshalb wir die einzelnen Teilwirkungen gesondert besprechen.

Ein sehr beweisendes Beispiel liefert der Versuch mit H., bei dem in einer fortlaufenden Beobachtung sukzessiv mit dem Eintreten der Atropinwirkungen das Colon transversum einknickt und ptotisch wird (vgl. das Protokoll weiter unten, S. 177).

Und weiter zeigt auch ein Versuch mit Riedermahlzeit bei St., daß die Wirkung in derselben Weise auch bei dem natürlichen Füllungsmodus am Kolon zu beobachten ist. Das erste Bild bringt uns das Kolon ohne pharmakologischen Einfluß; das zweite an einem anderen Tage ist während der Atropinwirkung aufgenommen; und das dritte Bild, bei dem durch eine neue Atropininjektion die Wirkung noch verstärkt wurde, zeigt eine Transversoptose höchsten Grades. Das Colon transversum ist hier so tief heruntergefallen, daß es kaum noch als solches zu erkennen ist, besonders, da auch die Haustration sich auf ganz minimale Andeutungen beschränkt. Es verdient der Erwähnung, daß trotz dieser hochgradigen Transversoptose die Gesamtdarmpassage der Riedermahlzeit gegen den Normalversuch bei diesem Obstipierten nicht verzögert, sondern etwas beschleunigt war.[1])

Tritt in einem Versuche die Atropintransversoptose nicht auf, so ist damit noch nicht gesagt, daß in diesem Falle das Atropin keine Wirkung auf den Tonus der Längsmuskulatur des Kolons — auf den Taenientonus — gehabt habe. In der Tat hängt die Art der Haustration zum großen Teile von diesem Taenientonus ab. Der Tonus der Quermuskelfasern spielt wohl eine Rolle, indem von ihm die Breite der Haustra abhängt und indem jene Details der Säckchenkonfiguration von ihm bedingt werden, die oben geschildert sind. Der Taenientonus aber ist zum größten Teil maßgebend für die vorhandene Zahl der Haustren. Wir sind im Laufe unserer Untersuchungen zu der festen Überzeugung gelangt, daß die Haustren beziehungsweise die Plicae semicirculares des Kolons etwas rein Funktionelles sind (vgl. den Anhang), daß eine Falte nicht nur verstreichen und wiederkehren, sondern an jeder beliebigen Stelle des Kolons auftreten kann. Die Quermuskelschicht ist gleichmäßig ausgebildet und die drei in ihrem Tonus variierenden muskulären Längsbänder sind es größtenteils, die den Grad der Raffung und Fältelung des Kolons bedingen. So kann man ja bekanntlich durch Abpräparieren der Taenien die Haustration zum Verschwinden bringen.

---

[1]) Anmerk. bei der Korrektur: Die erwähnten Abbildungen sind neben mehreren anderen weggefallen, damit die Ausdehnung der Arbeit nicht zu erheblich würde.



Und infolge des Tonusverlustes in tiefer Narkose sieht der Bauchoperateur gar nicht selten ein haustrenloses ungegliedertes Kolon. Rein mechanische Vorstellungen verbieten natürlich, dem Tonus der Quermuskelschicht nicht auch eine gewisse Bedeutung für die Plikatur einzuräumen.

Koloptotische Obstipation.

Da wir in dieser Weise durch Tonusänderung eine Transversoptose erzeugen konnten, kann man wohl ungezwungen den Schluß wagen, daß auch von Mensch zu Mensch der individuelle Tonus des neuromotorischen Darmapparates von Belang sein wird für den mehr oder weniger gestreckten Kolonverlauf. Das ist klinisch interessant, weil immer und immer wieder der Koloptose oder besser Transversoptose eine Rolle zugewiesen wird in der Obstipationsätiologie. Teils wird der Mechanismus der koloptotischen Obstipation rein mechanisch gedacht: es soll an der Flexura lienalis eine Knickung, Sporn-, Ventilbildung aus der Ptose resultieren und so ein Hindernis geschaffen werden (Glénard, Riedel, Payr u. a.). So wenig an dem Vorkommen solcher Fälle zu zweifeln ist, so wenig können wir uns doch entschließen, alle Obstipationen bei Menschen mit Koloptose auf diese mechanische Weise zu erklären. Stierlin nimmt mit weiser Zurückhaltung hier einen rein deskriptiven Standpunkt ein und beschreibt als Obstipation durch Transversoptose eine Gruppe von Fällen, denen der röntgenologische Befund einer langen Kotstauung im Transversum gemeinsam ist. Schwarz hält die Elongatio Coli bei „hypokinetischer Obstipation" mehr für sekundär bedingt. Zum Teil aber existiert auch die Ansicht, die sich an einen bestimmten Namen nicht knüpft, daß die Transversoptose ebenso eine Äußerung der muskulären Asthenie des Darmes sei wie die träge Peristaltik, die zur Obstipation führt. Diese banale Vorstellung könnte eventuell durch unsere Atropinversuche gestützt werden, in denen ja ebenfalls die Koloptose und die Bewegungsminderung parallel auftretende Wirkungen desselben vegetativen Pharmakons sind.

Ausdrücklich aber vermerken wir sogleich, daß wir die einfache Feststellung einer Koloptose nicht für genügend ansehen zur Erklärung einer Obstipation, und daß uns bekannt ist, wie viele gesunde, von Seiten des Verdauungstraktes beschwerdefreie Menschen ein ptotisches Transversum haben. Das ist nicht nur den Röntgenologen bekannt: Gegenbaur(26) bemerkt, daß das Kolon transversum zuweilen „weit ausgezogen und dann bis in die Regio hypogastrica gelagert sein kann" und er fügt hinzu: „Die Fälle sind so wenig selten, daß ihr Vorkommen Beachtung verdient". Bei vielen Vierfüßlern bildet das Colon transversum eine Schleife. Ich selbst habe Gelegenheit gehabt, eine Anzahl von Affensektionen, auch solche von Anthropoiden, mit anzusehen und fand dort fast stets eine Transversoptose. Eine paar amerikanische Physiologen haben denn auch dieses Symptom als ein atavistisches Phänomen hingestellt, das an Vierfüßler gemahne (zit. Goldthwait). Jedenfalls dürfte es sich wohl als zweckmäßig erweisen, zu unterscheiden zwischen einer Transversoptose als einfacher Wuchsform und einer Transversoptose, die durch Schlaffheit des Taenientonus bedingt ist (vgl. meinen Vortrag auf dem Röntgenkongreß 1913). Nur die letzte Form der Ptose kommt allenfalls — von mechanischen Hinderungen abgesehen — in Betracht für die Obstipationspathologie nicht als Ursache, sondern als der motorischen Asthenie des Darmes koordiniertes Symptom.

Das Gegenstück zur Transversoptose durch Atropin ist eine Verkürzung und Aufrichtung des Kolons unter Pilokarpinwirkung. Auch dies kam einige Male zur Beobachtung, wie weiter oben erwähnt wurde. Als Ergänzung verdient mitgeteilt zu werden, daß Elliot und Barclay Smith(19) am Katzenkolon — das keine Taenien, sondern eine zirkuläre Längsmuskelschicht besitzt — durch Nervenreizung eine ziemlich erhebliche Verkürzung hervorrufen konnten. Und jene mächtigen Verkürzungen des Transversums, die bei großen Kolonbewegungen des Menschen gesehen werden, sind sicher eine Funktion der Taenien.

Insuffizienz des Sphincter ileo-colicus.

Nur in einigen unserer Versuche — in diesen jedoch recht sinnfällig — trat unter Atropinwirkung eine recht interessante Erscheinung ein: eine Insuffizienz des Sphincter ileo-colicus.

Am suggestivsten wirkte ein Experiment, bei dem ich zufällig die Öffnung der Klappe vor dem Leuchtschirm wahrnahm. Dieses wollen wir wiederum als Beispiel hier reproduzieren. Es handelt sich um einen nicht obstipierten 20jährigen Mann H., bei dem schon einige Tage vorher ein längerer pharmakologischer Versuch ausgeführt war (Einwirkung von Physostigmin n. Opon), während dessen der Sphincter ileo-coecalis 2 Stunden lang völlig geschlossen blieb, so daß nichts von der Kontrastmasse in den Dünndarm gelangte. Auch bei dem heutigen Versuch ist zunächst nur der Dickdarm gefüllt, ein kleines minimales Pröbchen gewissermaßen ist allerdings gleich im ersten Moment ins Ileum gelangt (vgl. Taf. VII, Fig. 5). Unmittelbar nach Applikation des Klystiers ist das Kolon fast gar nicht konfiguriert (Fig. 22). Nach kurzen Minuten tritt die normale Haustration ein. Und eine halbe Stunde nach Beginn des Versuches wird ein gewöhnliches mäßig stark haustriertes Kolonbild auf der Platte fixiert (Fig. 23). Es folgt jetzt zunächst ein Pilokarpinversuch. Von diesem bilden wir nur des Kontrastes zum Folgenden halber — ein Plattenbild aus dem Beginn der Wirkung ab (Fig. 24) und übergehen die darauf folgenden Schirmpausen, die die gewöhnlichen krampfigen Pilokarpinbewegungen zeigen. Hierauf bekommt H., der schließlich das Klysma kaum noch zurückhalten kann, eine Injektion von 1 mgr Atropin sulfur. Schon nach 7 Minuten hört er auf zu schwitzen und spürt keine Sensationen im Leibe mehr. Bald wird die Atropinwirkung ausgesprochener:



Fig. 22.

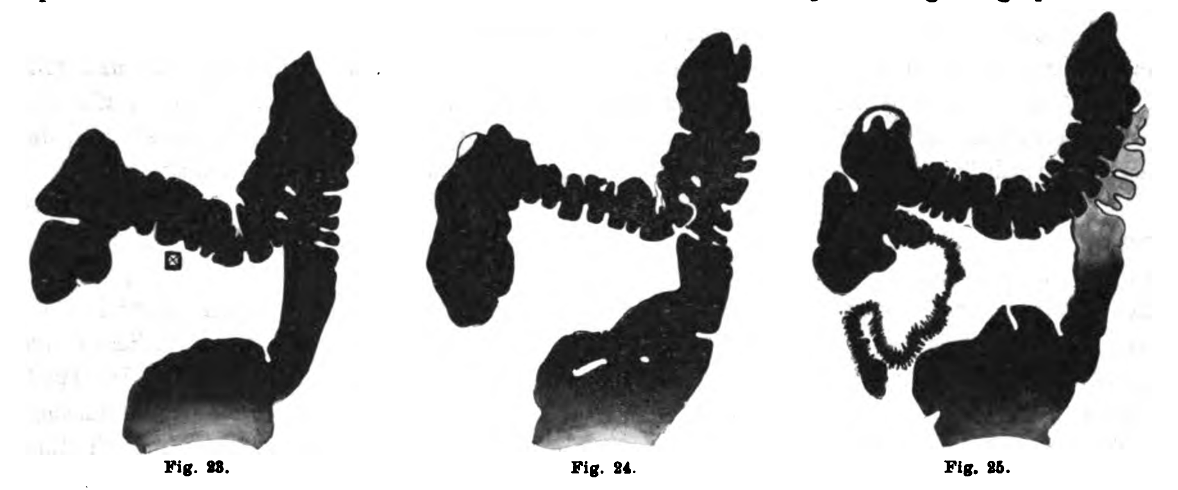


Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25.

Trockenheit der Schleimhäute macht sich bemerkbar, die Pupillen erweitern sich etwas, und H. bemerkt leichte Akkomodationsstörungen. Jetzt wird vor dem Zyanürschirm kontrolliert und in der Tat auch am Darm die eingetretene Atropinwirkung vermerkt. Die Breite des Kolon ist — besonders im Gegensatz zu dem Pilokarpinbilde — beträchtlicher geworden und die haustralen Kerben sind seichter. Da tritt, noch während der Schirmbeobachtung, plötzlich etwas von der Klysmamasse durch die Valvula Bauhini und schießt schlangenartig in die distalste Ileumschlinge hinein. Auf einer gleich darauf aufgenommenen Platte gelingt es noch diesen Befund festzuhalten (Fig. 25, vgl. auch Taf. VII, Fig. 5 u. 6). Während der noch $^1/_2$ Stunde fortgesetzten Beobachtung gelangte noch mehr von der Klysmamasse ins Ileum und es trat ferner eine sehr ausgesprochene Transversoptose, sowie ein weiteres Abflachen der Haustra ein.

Wir verfügen noch über zwei weitere Beobachtungen, wo während der Atropinwirkung ein Durchtritt der Kontrastmasse durch die Valvula stattfand. Bei beiden Personen war ebenfalls an einem anderen Versuchstage, als kein Atropin injiziert wurde, die Ileococealklappe schlußfest geblieben (vgl. z. B. Taf. VII, Fig. 4 und Textfigur 2). Die Objektivität gebietet uns mitzuteilen, daß in anderen Atropinversuchen eine sichtbare Einwirkung auf den Ileumsphinkter nicht eintrat. Zu bemerken ist noch, daß die Darmpassage der Riedermahlzeit bei Menschen, die unter Atropinwirkung stehen, öfters gerade im untersten Ileumkonvolut eine lange Stauung und Verzögerung erleidet. Dies würde mit einem Offenstehen des Sphinkter gut in Einklang zu bringen sein (vgl. auch Versuchsprotokoll weiter unten und Taf. IX, Fig. 22, 23).

Das Phänomen der Klappeninsuffizienz an sich ist röntgenologisch oft beobachtet worden. Speziell bei Appendektomierten sah man häufig, wie ein Kontrastklysma über die Valvula Bauhini hinaus mehr oder weniger weit noch in den Dünndarm vordrang. Eine ganze Reihe solcher Fälle hat Kraus(38) vor einiger Zeit in Berlin demonstriert. Groedel zeigte ähnliches auf dem Röntgenkongreß 1912. Daneben aber haben andere doch relativ häufig ein Vordringen des Klysmabreies in den Dünndarm konstatiert — auch in Fällen, wo kein Anhaltspunkt für pathologische Verhältnisse in der Ileocoecalgegend vorhanden war [Haenisch(27), Schwarz(67)]. Auch auf unserer Abteilung haben wir solches mehrfach beobachtet. Und bekannt ist ja auch, daß v. Genersich, Küstner u. a. mit Einläufen von 8—10 Litern eine „Intestinalwaschung" vorgenommen haben, die sich sicher mit auf den Dünndarm erstreckte. Cannon(14) sah auch im Tierversuch wismuthaltige Klysmen die Valvula passieren, und schreibt der von ihm entdeckten Antiperistaltik im proximalen Kolon eine besondere Bedeutung dafür zu. Die Tierversuche von Grützner freilich, in denen Lykopodiumstaub vom Rektum bis in den Magen vordrang, gelten als unzuverlässig, insofern nicht auszuschließen scheint, ob nicht die Lykopodiumpartikelchen einen kürzeren Weg vom Anus nach dem Magen erwählten.

Jene Insuffizienz der Valvula bei Appendektomierten nun, ist ja am zwanglosesten rein mechanisch zu erklären. Besonders wenn man sich an die alte Auffassung hält und mit Caspar Bauhin(2) in der nach ihm benannten Klappe ein rein mechanisch, passiv wirkendes Ventil erblickt. Zu einer solchen Ventilwirkung liegt ja durchaus die Möglichkeit vor, da das Ileum schräg und mit knopflochartiger Mündung in den Blinddarm hineintritt.

Das von uns beobachtete Insuffizientwerden des Verschlusses bei pharmakologischer Beeinflussung der vegetativen Innervation ist mit einem rein mechanischen Ventilmechanismus nicht vereinbar. Wir müssen uns deshalb an die von Elliot(17) aufgestellte Lehre halten, die den Ileocoecalübergang nicht durch eine Ventilklappe, sondern durch einen muskulären Sphinkter reguliert sein läßt. Es ist ein bezeichnendes Faktum, wie sehr der Dickdarm als „Partie honteuse" vernachlässigt worden ist, daß von Bauhin bis Elliot, von 1579 bis 1904 unsere Kenntnis von der Physiologie des Ileocoecalüberganges völlig stagnierte. Von klinischer Seite hat zuerst Hertz(29) die Auffassung der Valvula ileocoecalis als muskulären Sphinkters aufgenommen (vgl. Internistenkongreß 1912). Erwähnung verdienen auch die Versuche von Winkler und Katz(76), die bei Hunden durch Schmerzreize einen reflektorischen Schluß des Ileocoecalsphinkters erzeugen konnten.

Hierdurch wird einerseits eine Erklärung unserer Beobachtung leicht — durch Tonusnachlaß des Sphinkters. Anderseits aber kollidieren wir auch mit den schönen Tierversuchen von Elliot. Er wies nämlich nach, daß Splanchnikusreizung und ebenso Adrenalininjektion den Tonus des Sphincter ileocoecalis vermehrt. Da nun Sympathikusreizung in dieser Weise wirkt, so müßte die Lähmung der antagonistischen parasympathischen Innervation, wie sie dem Atropin zugeschrieben wird, genau ebenso wirken, also auch den Sphinkterverschluß verstärken. Gerade das Gegenteil zeigt sich in unseren erwähnten Versuchen. Wenn daraus einmal der Schluß zu ziehen ist, daß eine Nachprüfung an zahlreichen Individuen erwünscht erscheint, so muß doch anderseits auch bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß

man den physiologischen Antagonismus der vegetativen Pharmaka nicht zu schematisch ausspielen darf. Das Atropin könnte im vorliegenden Falle intramural auf die Darmplexus gewirkt haben. Auch der Sphincter pylori verliert ja durch Atropin an Tonus. Und die von Elliot aufgestellte Hypothese, daß der Sphinkterentonus umgekehrt innerviert sei, wie der Tonus der zwischenliegenden Intestinalabschnitte, würde dadurch auch etwas erschüttert. Da Atropin den Tonus an Magen, Dünndarm und dem zwischenliegenden Sphincter pylori herabsetzt, muß man entweder das Elliotsche Gesetz verwerfen oder an der jetzt gelehrten, bis ins Detail gehenden Affinität des Atropins zum parasympathischen System zweifeln. Ferner ist die beim Adrenalin so im Vordergrund stehende Vasomotorenwirkung nicht zu vergessen, die sehr wohl hier den Unterschied erklären könnte [vgl. auch Bayliß und Starling(5)]. Daß übrigens der Tonus des Sphincter ani internus unter Atropinwirkung nachläßt, ist von Openchowski gezeigt worden (cit. nach Cohnheim).

Klinisch wichtig wird die Physiologie des Sphincter ileo-coecalis, weil seine abnorme Funktion neuerdings als Ursache für Koststauung und Obstipation angesehen worden ist. So von Mayo, der eine angeborene Enge dieser Passage beschrieben hat, so von Hertz und von Stierlin die vermehrten Tonus des Sphinkters anschuldigen (zit. nach 71).

Klinisch wichtig werden diese Befunde ferner für die Frage der Nährklysmen. Wenn es gelänge, durch pharmakologische Hilfsmittel den Tonus des Sphincter ileo-colicus gesetzmäßig so herabzusetzen, daß Einläufe stets nach Wunsch bis in den Dünndarm vordringen, so wäre damit das Problem der rektalen Ernährung, die noch immer eine Kalamität bildet, so gut wie gelöst. Schon jetzt möchten wir empfehlen, der Applikation eines Nährklistiers nicht wie üblich eine Opiumgabe vorauszuschicken, sondern eher einen Versuch mit einer subkutanen Atropininjektion zu machen, da nach den neueren Arbeiten die Opiate tonischen Verschluß des Sphinkters bewirken. Dies wird von Meyer und Gottlieb(52) als Vermutung ausgesprochen, und aus den Versuchen von Stierlin und Schapiro(72) ergeben sich Anhaltspunkte dafür.

Tonus der Ligamente.

Endlich sei noch eine Beobachtung kurz besprochen, die nur ein physiologisches Interesse verdient. In einem Atropinversuch, bei dem die gewöhnlichen Tonusminderungen nicht einmal sehr stark ausgesprochen sind, erscheint die Flexura lienalis nach Atropingabe tiefer stehend





Fig. 26.



Fig. 27.

als auf dem unbeeinflußten Kontrollbild (Figg. 26 u. 27). Gleichzeitig ist das ganze Deszendens tiefer gerückt und das Sigma infolgedessen entsprechend vergrößert. Ein Blick auf die nebeneinandergestellten Abbildungen der Röntgenogramme zeigt diese Lageveränderung des ganzen Kolonteiles sehr deutlich. (Die beiden Bilder sind bei gleicher Einstellung an verschiedenen Tagen aufgenommen. Bei a war der Patient pharmakologisch unbeeinflußt. Bei b befand er

sich auf der Höhe einer energischen Atropinkur und hatte noch in den letzten 12 Stunden vor Aufnahme des Darmbildes dreimal 1 mgr Atropin sulfur. subkutan erhalten.)

Wie ist dieser höchst unerwartete Befund zu erklären? Daß die Tonusänderung der Darmmuskulatur allein diesen Effekt haben könnte, ist nicht sehr wahrscheinlich, obwohl eine Verlängerung der Taenia mesenterialis schon etwas für die Lageänderung ausmachen könnte. Da aber kommen einige fast obsolet gewordene Befunde der Anatomen zur Geltung. So schreibt Gegenbaur(26), daß der Subserosa des Peritoneums glatte Muskelzellen generell zukommen. „Bei niederen Wirbeltieren sind Züge glatter Muskelzellen im Mesenterium ziemlich verbreitet". In verschiedenen Duplikaturen auch des menschlichen Bauchfelles fand Luschka(42) ebenfalls glatte Muskeln und handelte darüber in einer diesem Gegenstand gewidmeten Arbeit. Von Toldt(74) sind diese Befunde zum Teil bestätigt. Und am Mesoduodenum findet sich eine Sammlung glatter Muskelfasern zu einem bedeutenden Bündel so konstant, daß Treitz(75) dies als besonderen Musculus suspensorius duodeni beschrieben hat. Anatomisch ist also die Möglichkeit einer Tonusänderung der abdominellen Ligamente durchaus gegeben. Ja, mehr: sie muß postuliert werden. Denn wo glatte Muskulatur vorhanden ist, da funktioniert sie auch, indem sie sich kontrahiert und erschlafft. In unserer Feststellung ist ein solches Funktionieren der abdominellen Ligamentmuskulatur zum ersten Male beobachtet.

Nur erwähnt sei in diesem Zusammenhange, daß es uns nach mehreren Beobachtungen klar geworden ist, daß die Lage des Coecums sich bei einem Individuum nicht unbedeutend funktionell ändert, daß das Coecum bald höher bald tiefer steht in Abhängigkeit vom Füllungszustande und anderseits von Tonusverhältnissen, sei es des Coecums selbst, sei es seiner Ligamente.

Passage der Riedermahlzeit unter Atropinwirkung.

Die Darmpassage der Riedermahlzeit unter dem Einfluß des Atropins haben wir in 8 Fällen verfolgt und mit den Normalpassagezeiten derselben Personen verglichen. Durch 3 mgr Atropin sulfur. pro die änderte sich in 4 Fällen die Gesamtpassagezeit fast gar nicht, trotzdem das motorische Funktionieren des Darmes und die wahrzunehmenden Bilder in der besprochenen Weise verändert waren. Beschleunigt war die Gesamtdurchgangszeit nur in 2 Fällen von Obstipation, die dem Typus der spastischen angehörten. Auch in diesen Fällen aber — also bei verkürzter Gesamtpassage — war die Dünndarmpassage stets sehr verlängert. Auch die Magenentleerung vollzog sich übrigens mehrfach langsamer als in der Norm: ein Sechsstundenrest trat in Fällen auf, deren Magen sonst motorisch vollkommen suffizient war. Wir bringen hier im Auszug das Protokoll über die zwei Fälle mit Beschleunigung der Gesamtpassage durch Atropin. Der eine Fall ist der des schon erwähnten Patienten H., der in der Kindheit eine Gelenktuberkulose durchgemacht hatte und Ende 1912 wegen schwerer spastischer Obstipation das Krankenhaus aufsuchen mußte. Er hatte den typischen kleinkalibrigen Brockenkot, erwies sich als vegetativ stigmatisiert im Sinne einer ziemlich reinen Vagotonie; und uns fiel damals schon das dunkle Hautpigment des Kranken auf, so daß der Gedanke, es möchte sich um eine eben beginnende Addisonsche Krankheit handeln, mehrfach ausgesprochen wurde. Zurzeit liegt derselbe Kranke wieder auf der Abteilung — jetzt als typischer Addisoniker mit Schleimhautpigment, Adynamie und einem Blutdruckmaximum von weniger als 70 mm Hg. Bei ihm nun gestaltete sich die Darmpassage der Riedermahlzeit mit und ohne Atropin, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, allerdings zu einer Zeit, als durch blande Diät eine geringe Besserung der Beschwerden schon erzielt war. Trotz der schnelleren Evakuation während der Atropinwirkung, war ein schnelleres Vorrücken des Chymus in den einzelnen Darmpartien nicht zu konstatieren.

Ohne Atropin. II. Kostform. Addisoniker.		3 x tägl. 1 mgr Atropin sulfuricum II. Kostform.	
		7 Std. p. c. Rest im Magen. Hauptmasse im Dünndarm. Tête an der Flexura hepatica des Kolons.	
16 Std. p. c. Tête Mitte des Deszendens. Proximales Kolon stark gefüllt, Transversum eng, hypersegmentiert.			21½ Std. p. c. Entleerung. Baryumhaltiger Stuhl.
24 Std. p. c. Tête im Sigma. Unterbrochene, stark zergliederte Füllung bis zum ersten Drittel des Transversums.		23 Std. p. c. Tête im Deszendens. Ende Aszendens. Transversum deutlich aber nicht übertrieben haustriert. Schattenmahlzeit nicht mehr ganz im Darm.	
48 Std. p. c. Ende an Flexura lienalis. Fragmentierte Füllung des Deszendens u. Sigma-Rektum.	40 Std. p. c. Entleerung baryumhaltiger Schafkot. 49½ Std. p. c. Entleerung	47 Std. p. c. Darm leer von Schattenkot bis auf ein Bröckel im Sigma.	46 Std. p. c. Entleerung ausgiebiger Massen.
62 Std. p. c. Darm leer von Schattenbrei.	61 Std. p. c. Entleerung baryumhaltiger Stuhl.		

Die zweite analoge Beobachtung betrifft einen vegetativ stigmatisierten Landarbeiter, der seit mehreren Jahren, seit seiner Übersiedelung in die Stadt, an spastischer Obstipation leidet. Seine Scybala sind „wie steinharte Haselnüsse". Zeitweilig hat er trotz Konstipationsgefühl kleine schleimreiche diarrhöische Entleerungen (Diarrhoea stercoralis Notnagel). Bei diesem Kranken mußte der Kontrastkot nach 51 Stunden künstlich durch Klysma herausbefördert werden, während unter Atropinwirkung nach 48 Stunden spontan die Evakuation erfolgt war. Trotzdem auch hier verspätete Ankunft im Coecum.

St. ohne Atropin. I. Kostform.		3 x tägl. 1 mgr Atropin sulfur. I. Kostform	
10 Std. p. c. Tête Aszendens. Weites gefülltes Coecum. Keine erkennbaren Schatten im Dünndarm.[1])		10 Std. p. c. Tête Coecum. Hauptmasse im Dünndarm, dessen Schlingen gut erkennbar, breit erscheinen, teilweise Schichtung des Inhalts (Sedimentierung), Valvula offen?	
26 Std. p. c. Tête an Flexura lienalis. Stark segmentiertes Transversum, Coecum stark gefüllt (Konstipationsgefühl).		26 Std. p. c. Schattenkot nicht mehr völlig im Darm. Transversum und Coecum gefüllt. Transversoptose.	12 Std. p. c. Kleine Defäkation 20 Std. p. c. Kleine Defäkation.
	49 Std. p. c. Erster Barytstuhl (erster Stuhl seit der Mahlzeit überhaupt).		32 Std. p. c. Defäkation. 40 Std. p. c. Defäkation.
51 Std. p. c. Etwa die Hälfte der Mahlzeit noch im Darm. Transversum angefüllt. Im Coecum zwei Bröckel. Der übrige Coecalschatten durch nachgerückten Chymus aufgeteilt. Auf dringendes Verlangen des Kranken wird durch Klysma das Kolon entleert.		48 Stdn. p. c. (i. e. 40 p. c.). Darm schattenfrei.	

Motilität und Konstipationssensationen.

Nicht uninteressant erscheint uns ein Phänomen, das uns zweimal entgegentrat. Ein 18 jähriges Mädchen mit Habitus asthenicus und Spitzentuberkulose leidet an hartnäckigster Stuhlverstopfung, die sie derartig quält, daß sie zeitweilig völlig leistungsunfähig ist. Die Kontrastmahlzeit erreicht schon nach acht Stunden die Flexura lienalis(!) und füllt das stark

[1]) Die zwischen den Hauptzeiten noch ausgeführten Durchleuchtungen sind hier fortgelassen.

haustrierte dem Habitus entsprechend tief ptotische Transversum an (Fig. 28). Dieser schnelle Anfangstransport erscheint fast paradox, da nach 62 Stunden fast noch nichts von dem Baryt entleert ist, so daß schließlich eine künstliche Entleerung durch Einlauf nötig wird. — Nun wird Atropin verordnet, und während der Atropinkur wird wieder die Passage der Riedermahlzeit kontrolliert. Diesmal ist nach acht Stunden noch kein Schatten über das Coecum hinausgedrungen und viel noch im Dünndarm. Aber auch die weitere Passage ist noch langsamer als im Vorversuch. Noch nach 96 Stunden sind erhebliche Schatten im Darm. Indessen hat die Patientin nichts von ihrem sonstigen Konstipationsgefühl, sie erklärt, sie sei wohler, fühle sich viel leichter und verlangt nicht wie sonst fortwährend nach Abführmitteln. Im Lauf der nächsten 24 Stunden wurde der Baryt spontan und ohne Beschwerden entleert. — Ebenso bestand bei einem Bleikranken mit Obstipationskolik die wohltätige Atropinwirkung nicht wesentlich in Abkürzung der Darmpassage, sondern lediglich in einer Änderung der Motilität, der eine subjektive Erleichterung parallel ging (vgl. auch Taf. VIII, Fig. 17 u. 18, die von diesem Patienten stammen, desgl. Textfig. 18 u. 19). — Ähnliche Beobachtungen hat Massini schon mitgeteilt: „Therapeutisch", so schreibt er, „sind mit Atropin allein wenig Erfolge zu verzeichnen gewesen, wohl wurden die subjektiven Beschwerden gebessert oder ganz zum Verschwinden gebracht, die Passage der Nahrung erfolgte aber nicht rascher."

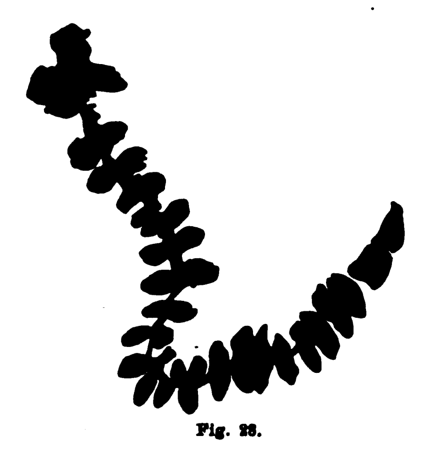


Fig. 28.

Es gibt wohl hier nur zwei Erklärungsmöglichkeiten. Entweder man sieht die therapeutische Wirkung als eine rein suggestive an, oder man erblickt den Grund für die Behebung der Beschwerden in der Änderung der Darmmotilität. In unserem zweiten Falle bei dem Saturniker dürfte an dieser Erklärung kaum zu zweifeln sein. Das, was das Atropin verändert hat, nämlich Tonus und Bewegung des Darmes, wie der Vergleich der beiden Bilder Fig. 18 u. 19 ja zweifelsfrei lehrt, (wenn wir von der sekretionhemmenden Wirkung einmal absehen), das muß vorher das subjektive Unbehagen erzeugt haben. Es wäre damit ein kleiner Beitrag geliefert zu dem Kapitel der nervös dyspeptischen Darmstörungen. Es wäre mit unseren Versuchen gezeigt, wie der gleiche Endeffekt der Verdauung erreicht werden kann bei verschiedener Motilität, und bei verschiedenen subjektiven Begleitempfindungen. Und es wäre gezeigt, daß gelegentlich diese Verschiedenheit abhängt von Tonusänderungen des neuromotorischen Darmapparates. Auf die Rolle, die — sekundär oder primär — auch die Sekretions- und Resorptionsstörungen bei pathologischer Darmfunktion spielen, gehen wir mit Absicht hier nicht ein, selbstverständlich ohne deren Bedeutung zu mißachten.

Koordinationsstörungen.

Diesen Mitteilungen über die Darmpassage während der Atropinwirkung möchten wir schließlich noch einen Protokollauszug anfügen, der eine Vergleichung bringt zwischen der blanken Passage und der Passage einmal unter Atropin-, ein zweites Mal unter Physostigminwirkung. Durch beide Medikamente wurde hier eine Verzögerung der Passage bewirkt. Also durch geradezu gegensätzlichen Mechanismus derselbe Endeffekt! Die Bedeutung der Koordinationsstörungen infolge geänderter Innervierung der Darmmotion kann wohl kaum deutlicher illustriert werden.

Es handelt sich hier um einen Menschen mit leichter spastischer Diarrhöe und mäßig stark hervortretenden allgemeinen vegetativen Stigmata.

M. Ohne Pharmaka	3× tgl. Physostigmin salicyl. 1 mgr	3× tgl. Atropin sulfur. 1 mgr
7 Std. p. c. Tête an der Flexura lienalis (!) Taf. IX, Fig. 21	6 Std. p. c. Tête im Sigma. Taf. IX, Fig. 20	7 Std. p. c. Tête Coecum. Hauptmasse im schlaffen Dünndarm. Taf. IX, Fig. 22
		10 Std. p. c. Tête an Flexura lienalis. Valvula offen (?). Noch viel im untersten Ileum konvolut Taf. IX, Fig. 23
14 Std. p. c. Darm leer	14 Std. p. c. Nicht vollständig entleert	14 St. p. c. Nicht vollständig entleert
	22 Std. p. c. Noch einige grobe Scybala im Deszendens und Sigma festsitzend	24 Std. p. c. Darm leer von Schattenkot

Zusammenfassung.

An dem durch Kontrastmahlzeit oder Kontrastklysma sichtbar gemachten Darm kamen folgende Wirkungen des Atropins zur Beobachtung:

1. Minderung aller Bewegungen, insonderheit der großen Kolonbewegungen;

2. Änderungen des muskulären Tonus, wobei bald dieser, bald jener Teilapparat stärker die Tonusänderung erkennen ließ. Eine solche äußerte sich:

in der größeren Breite des Kolons, als Folge des Tonusnachlasses der Quermuskelschicht, ebenso

in der Breite der Dünndarmschleifen und dem Verstreichen der Kerkringschen Falten (wagerechte Niveaus, Sedimentierung),

in der schlaffen Form der Kolonhaustren,

in der seichten Kerbung und Segmentierung des Kolons,

in der Verlängerung und Knickung des Colon transversum im Sinn einer Transversoptose als Folge des Tonusnachlasses der Taenien,

in der Eröffnung der Valvula Bauhini als Folge des Tonusnachlasses des Sphincter ileocoecalis,

in geringer Veränderung des Ligamentum phrenicocolicum, als Folge des Tonusnachlasses der abdominalen Ligamentmuskulatur. (Die beiden letzten Wirkungen wurden nicht gesetzmäßig, sondern nur in einigen Fällen beohachtet;)

3. Der Darmtransport der Kontrastmahlzeit war nur in drei Fällen von spastischer Obstipation etwas verkürzt. In zwei anderen Fällen war die Darmpassagezeit nicht geändert und trotzdem die subjektiven Beschwerden beseitigt. Sehr verlängert war stets der Dünndarmtransport.

Mehr als viele andere Beobachtungen zeigen uns mithin die Atropinversuche, wie viel von dem morphologischen Darmbilde, von seiner Form und selbst von seiner Lage abhängig ist von funktionellen wandelbaren Einstellungen der Innervation.

Der Adrenalindarm.

Nachdem wir einige Wirkungen sahen, die die pharmakologischen Reizer und Lähmer der extraenteralen motorisch erregenden Darmnerven erzeugen — in voller Einsicht gleichwohl, daß aus unseren Versuchen nicht hervorgeht, wieviel von diesen Wirkungen intramural, durch Beeinflussung der Darmplexus selbst zustandekommt — wollen wir auch dem Reizer der antagonistischen motorischhemmenden Darminnervation unser Interesse zuwenden.

Pflüger(59) war es, der uns diese Hemmungsnerven des Darmes in den Nervi splanchnici kennen lehrte. Durch vielfache physiologische Arbeiten, von denen wir aus neuerer Zeit nur die von Baylіß und Starling anführen, sind seine Funde bestätigt worden. Durch Gaskell(25)



wurde eine funktionelle Abgrenzung des thoraco-lumbaren Sympathicus gegen die übrigen viszeralen Nerven angebahnt. Und Langley (39, 40) stellte diese als „parasympathische" dem „Sympathicus" im engen Sinne gegenüber, der nur den Grenzstrang und dessen Bahnen umfaßt. Langley stellte zugleich, auf vielen Einzelerfahrungen und Experimenten fußend, das Gesetz auf, daß an allen vom Sympathicus innervierten Organen die Adrenalinwirkung einer Sympathicusreizung gleich sei (40). Er stempelte damit das Sympathicussystem zum Adrenalsystem.

Die durch dieses Langleysche Gesetz implizite geforderte Hemmungswirkung am Darm war experimentell bereits durch Boruttau (12) erwiesen, der an den Darmschlingen von Kaninchen nach Aufpinseln und nach Injektion von Adrenalin eine Hemmung der Bewegungen beobachtete. Langley fand am Magen und am Rektum Ähnliches. Langleys Schüler Elliot bestätigte die Befunde und stellte seinerseits das Elliotsche Sphincterengesetz auf, wonach sympathische Reizung oder Adrenalin Schluß der Sphincterm des Darmkanals und Erschlaffung der zwischenliegenden Darmteile bewirkt (17).

In sehr suggestiver Weise läßt sich die plötzliche Bewegungshemmung zugleich mit der starken Vasokonstriktion im Splanchnicusgebiet demonstrieren, wenn man einem Bauchfensterkaninchen eine kleine Dosis Suprarenin intravenös injiziert (Katsch 35).





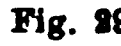


Fig. 29. Fig. 30.

Wenn über diese die Motilität hemmende Wirkung des Adrenalins Einklang besteht, so scheint noch nicht definitiv geklärt, welche Einwirkung das Adrenalin auf den Tonus der Darmmuskulatur hat. Selbst unter den klaren experimentell reinen Verhältnissen am überlebenden Darmmuskelstreifen sah Magnus zwar in der Regel Erschlaffung, ausnahmsweise jedoch Tonussteigerung (43). Müller und Saxl konnten am Fisteltier keine Änderung des Magentonus durch Adrenalin konstatieren (55). Elliot resümiert vom Magen „The relaxation by adrenalin is indubitable". Magnus (45) fand dagegen auch am ganzen Tier gelegentlich Tonuserregung des Darmes, die übrigens nach den Untersuchungen verschiedener Forscher am Magen und Darm von Kaltblütlern die Regel ist (Boruttau u. a.). Bunch (13) sah Tonussteigerungen und ebenso Salvioli (63). Auch unsere Beobachtungen am Bauchfensterkaninchen waren nicht einheitlich (35). Man wird also bis auf weiteres mit der Möglichkeit verschiedener Tonuswirkung des Adrenalins rechnen müssen. Und je nach der Stellung, die der einzelne zu den Theorien des vegetativen Nervensystems einnimmt, wird er geneigt sein, in den autochtonen Tonusbedingungen des Darmes mit seiner Rhytmizität und refraktären Periode (Magnus) die Ursache für dieses wechselnde Verhalten zu suchen oder wird seine Zuflucht nehmen bei der Lehre, die im Splanchnicus einen gemischten Nerv mit erregenden und hemmenden Fasern erblickt, wie es z. B. von Pal (57) u. a. verteidigt wird, besonders von den Vertretern der „gekreuzten Innervation" [Courtade et Guyon (15)].

Röntgenuntersuchungen am Menschen über Adrenalinwirkung am Darm liegen unseres

Wissens bisher nicht vor. Auch für den Menschen aber ergibt sich wiederum aus unseren Experimenten keine einheitliche Wirkung auf den Tonus.

Bei drei Patienten, bei denen nach Riedermahlzeit die Adrenalinwirkung beobachtet wurde, sah man während der Wirkung keinerlei Bewegungen. Hieraus kann gewiß nur geschlossen werden, daß eine wesentliche Motilitätssteigerung nicht vorhanden war, da das Konstatieren von Bewegungen ja auch unter normalen Bedingungen nicht immer möglich ist. Bei

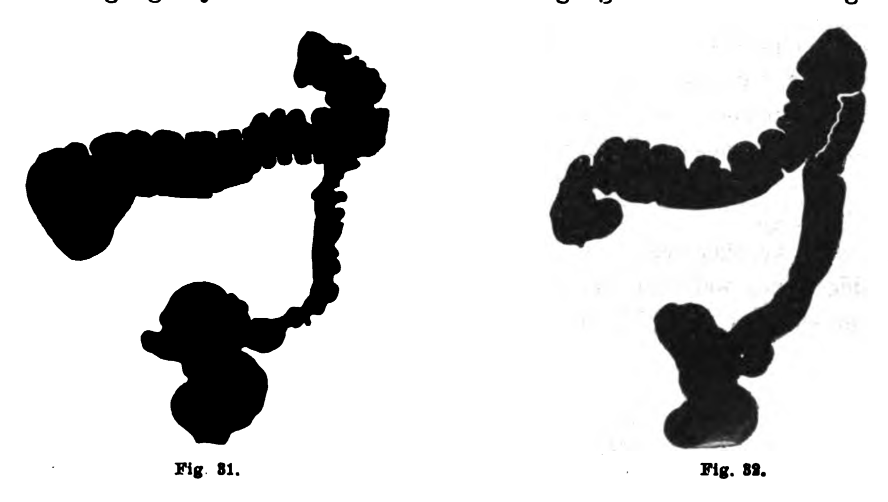


Fig. 31. Fig. 32.

drei anderen Personen wurde nach Kontrastklysmaapplikation Adrenalin intramuskulär injiziert. Auch hier war während der allgemeinen Adrenalinwirkung (Tremor, Blässe, Puls usw.) nichts von Bewegungen zu erkennen, auch nicht auf Röntgenplatten, die fünf Sekunden exponiert wurden. Ein vierter Fall verhielt sich etwas anders. Das Bild seines Kolons vor dem Versuch ist in Fig. 29 (vgl. Taf. VII, Fig. 7) wiedergegeben, es ist 25 Minuten nach Einführung des Barytbreies aufgenommen. Fünf Minuten nach der intramuskulären Suprarenininjektion

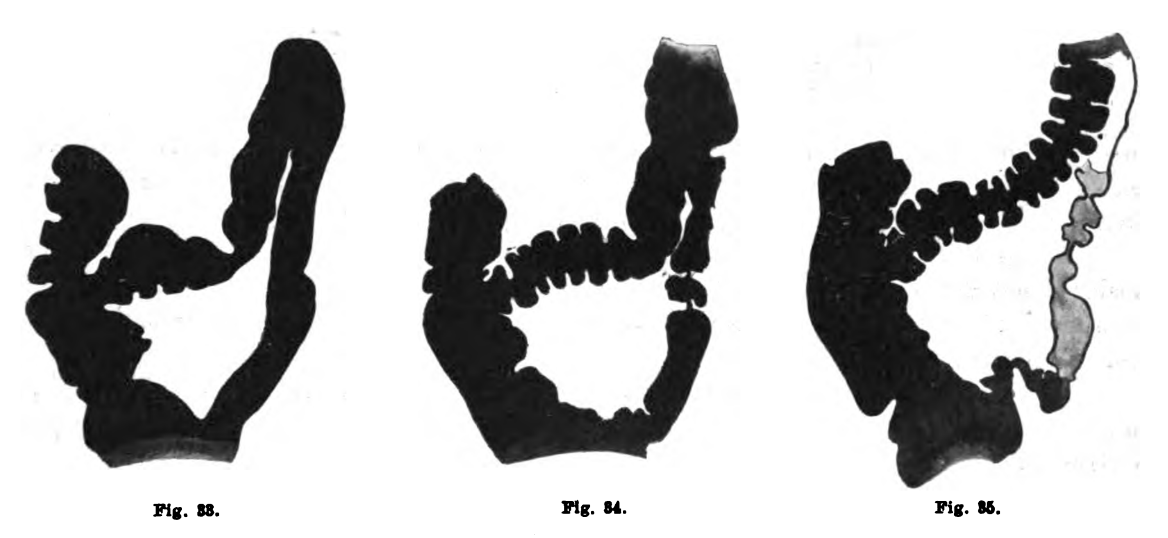


Fig. 33. Fig. 34. Fig. 35.

(1 mgr) folgt bei einsetzender Allgemeinwirkung eine zweite Platte (Fig. 30, vgl. Taf. VII, Fig. 8). Hier zeigt sich nun zwar eine gewisse Erschlaffung mit Haustrenverstreichen im Coecum und proximalen Kolon. Jedoch ist dies nicht schlechthin durch Tonusnachlaß erklärbar, da eine breite Konstriktionszone im distalsten Drittel des Transversums ein passives Dehnen der proximaleren Teile bewirkt haben könnte. Bemerkenswert bleibt aber, daß diese kontrahierte Zone trotz fünf Sekunden langer Exposition völlig scharf erscheint. — Gleich nach dieser Aufnahme wurde die Versuchsperson wieder hinter den Leuchtschirm gestellt, und

jetzt zeigte sich wiederum eine ähnliche breite Konstriktionszone im Beginn des Deszendens, die dort ruhig längere Zeit stehen blieb und sich dann allmählich löste. Wir fragen uns, ob wir hier von einer Erregung oder Nichtverhinderung großer Kolonbewegungen während der Adrenalinwirkung sprechen oder das Gesehene nur auf Tonuswirkungen zurückführen sollen?

Was den Tonus betrifft, so war bei zwei weiteren Klysmaversuchen nichts Sicheres darüber auszusagen, eine evidente Einwirkung war nicht vorhanden. In einem Falle nur war der Tonusnachlaß sehr deutlich. Es war ein Mann, dessen im Anfang der Durchleuchtung besonders enges Deszendens sehr geeignet für diese Prüfung schien. (Der Betreffende litt an einer chronischen leichten Entero-Kolitis, die wir mit Darmparasiten in Zusammenhang brachten, die er aus den Tropen mitgebracht hatte, Milben und Anguillula stercoralis „Cochinchinadiarrhoe"). Fig. 31 und 32 zeigen den Darm vor und nach der Injektion und lassen die Erschlaffung wohl konstatieren.

Die Bilder eines weiteren Versuches lassen nicht in einwandfreier Deutlichkeit Tonusänderungen erkennen. Fig. 33 ist vor der Adrenalininjektion aufgenommen, den beiden


Fig. 36.


Fig. 37.

weiteren Aufnahmen 34 und 35 geht je eine Injektion von 0,75 Suprarenin voraus. Hier zeigt sich eher eine geringe Zunahme des Tonus. Eine sehr deutliche Erschlaffung der Haustrenkonfiguration bei Adrenalinwirkung prägt sich dagegen auf Fig. 36 und 37 aus.

Bei genauer Vergleichung der Platten von unseren Darmpassageversuchen nach Riedermahlzeit mit den entsprechenden Platten in adrenalinfreier Zeit ergibt sich manches, was für Tonusnachlaß spricht. Indessen sind diese Wirkungen bei weitem nicht so evident, wie in den Atropinversuchen.

Deutlich war nur eines: in übereinstimmender Weise war in den drei Versuchen der Darmtransport verzögert — in allen Abschnitten. Auch schon die Magenentleerung wurde verlängert.

Die Verzögerung ist auf jeder einzelnen Platte unserer drei Vergleichsserien (mit und ohne Adrenalin $3 \times {}^1/_2$ bzw. 3×1 mgr pro die) erkenntlich. Indessen schwankt der Vorsprung des Riederbreies ohne Adrenalinmedikation zwischen zwei und 24 Stunden.

Ein erster Versuch bei einem verdauungsgesunden 14jährigen Mädchen zeigt, wie unter der Adrenalinwirkung stark verzögert ist: Magenentleerung, Dünndarmpassage und Evakuation des Dickdarmes. Die Gesamtpassage ist fast doppelt so lang. Deutliche Tonusveränderung war nur am Dünndarm zu beobachten.

Chr. Ohne Pharmaka. Passage des Riederbreies	3 × tgl. 0,5 mgr Suprarenin intramuskulär
5 Std. p. c. Magen leer. Tête in Mitte des Transversum. Abgerissene Füllung des Transversum. Stärkere des Coecum-Aszendens, an dem ausnahmsweise deutliche Haustra zu erkennen sind. Schatten im distalen Ileumkonvolut. Taf. IX, Fig. 24.	5 Std. p. c. Starker Rest im Magen. Hauptmasse im untersten Ileum, dessen Schlingen breit und schlaff sind. Tête im Colon ascendens. Coecum wenig haustriert Taf. IX, Fig. 25.
10 Std. p. c. Gefüllt Ampulla und anderseits Coecum bis Mitte des Transversum. Im Deszendens Brocken in Abwanderung. Die zwischenliegenden leeren Teile mit Schlieren	10 Std. p. c. Tête an Flexura lienalis. Kontinuierliche Füllung von dort bis Coecum. Gewöhnlich haustriert, nicht besonders schlaff
24 Std. p. c. Leer	24 Std. p. c. Fast $^{1}/_{2}$ des Breies noch im Darm. Füllung im Sigma - Rektum. Anderseits im Coecum-Aszendens. Dazwischen leer
	34 Std. p. c. Unverändert. Nur vom Coecum etwas Vorschub kolonwärts
	48 Std. p. c. Leer

In einem zweiten Versuch bei einem neurasthenischen Alkoholisten tritt in ziemlich analoger Weise die Verzögerung hervor. Eine Stagnation im Magen ist in diesem Falle darum nicht eingetreten, weil die erste Adrenalindosis erst fünf Stunden nach Einnahme des Breies, mithin nach Entleerung des Magens verabreicht wurde. Dies geschah mit Absicht, um die durch den Pylorusverschluß bedingte Verzögerung auszuschalten. Trotz dieser Maßnahme ist der Darmtransport noch erheblich verlangsamt. Die Verzögerung der Dünndarmpassage erscheint allerdings weniger bedeutend als im vorigen Versuche.

Sg. Ohne Pharmaka	Suprarenin 3 × 1 mgr pro die	Physostigmin 3 × 1 mgr pro die
7 Std. p. c. Tête Mitte des Transversum. Sehr zerteilte Füllung. Ende im Ileum.	8 Std. p. c. Tête Mitte Transversum. Hauptmasse Coecumaszendens. Etwas im unteren Ileum. Zwei atonische Dünndarmschlingen mit Sedimentierschichtung	8 Std. p. c. Tête descendens. Kontinuierliche Füllung bis zum Coecum. Ein wenig energischer haustriert als im Normalversuch
	11 Std. p. c. Fast alles hat Valvula passiert. Im Kolon kein Fortschritt. Breite schlaffe Kolonform	
24 Std. p. c. Ampulla und Sigma gefüllt. Transversum kontinuierlich gefüllt, etwas stärker haustriert als im Adrenalinversuch. Coecum fast leer. Deszendens schwach gefüllt. Vgl. Textfig. 36.	24 Std. p. c. Kontinuierliche Füllung vom Coecum bis Sigma. Schlaffe Haustrenformen. Vgl. Fig. 37.	24 Std. p. c. Bis auf ein paar Bröckel leer
32 Std. p. c. Transversum noch nicht ganz leer	32 Std. p. c. Status fere idem	
48 Std. p. c. Leer	48 Std. p. c. Noch starke Füllung des ganzen Transversum. Zirka 12 Stunden später Stuhlgang	
	62 Std. p. c. Leer	

Bei einer dritten Patientin muß davon abstrahiert werden, daß die endgültige Entleerung mit Kunsthilfe erfolgen mußte im Normal- wie im Adrenalinversuch. Es handelt sich um ein psychotisches Individuum mit stuporös-depressiven Zuständen (Hebephrenie) und einer mit

dieser Affektstörung zusammenhängenden vorwiegend dyschezischen Obstipation. Vom Entleerungsmechanismus abgesehen verhielt sich bei ihr die Darmmotilität ganz normal. Und in den ersten Phasen des Transportes markiert sich die Adrenalinverzögerung sogar recht deutlich.

Stg. Ohne Pharmaka. Passage des Riederbreies	3 × tgl. 1 mgr Suprarenin
5 Std. p. c. Feine Sichel im Magen. Hauptmasse Coecum und unterster Dünndarm	5 Std. p. c. Hälfte der Mahlzeit noch im Magen. Kleine Tête im Coecum. Hauptmasse im Dünndarm
10 Std. p. c. Magen leer. Dünndarm leer. Tête tief im Sigma	10 Std. p. c. Kleiner Rest im Magen. Reichlich Dünndarmschatten. Tête in der Mitte des Colon transversum, von dort kontinuierliche Füllung bis zum Coecum
Stuhlgang	
23 Std. p. c. Füllung vom Coecum bis zur Mitte des Transversum. Ferner vom untersten Deszendens bis Sigma. Dazwischen leer	24 Std. p. c. Tête im Deszendens. Kontinuierliche Füllung bis zum Coecum, das sich etwas hebt. Mäßig stark haustriert.
34 Std. p. c. Füllung des Transversum. Brocken im Sigma	34 Std. p. c. Tête im Sigma. Ende der kontinuierlichen Füllung an der Flex. hepatica. Nur im Anfang des Deszendens Unterbrechung der Füllung
48 Std. p. c. Vorschub bis Sigma Rectum. Keine Entleerung	48 Std. p. c. Fast unverändert, geringer Vorschub
	52 Std. p. c. Fast unverändert
Entleerung durch Klysma	Entleerung durch Klysma

Mit Rücksicht auf die experimentellen Erfahrungen, die man an Tieren gemacht hat, wird man diese Transportverzögerung wohl durch Motilitätsminderung infolge eines splanchnischen Hemmungsimpulses erklären dürfen.

Und wenn die Befunde der Adrenalinversuche an Vielseitigkeit und Klarheit den Pilokarpin- und Atropinbeobachtungen nachstehen, so haben sie anderseits doch das Interessante, daß das Adrenalin ein wirkliches körpereigenes Hormon repräsentiert, nicht nur ein Analogon dazu. Genau wie wir beim Menschen eine Transportverzögerung in allen Darmteilen durch Adrenalininjektion erzeugen konnten, genau so hat Cannon(14) bei Katzen Verzögerungen erzielt, indem er die Tiere erschreckte, ärgerte und so von der Psyche aus sympathische Reizung oder, wenn man will, Adrenalinmobilisierung bewirkte. Am Darm unserer Bauchfensterkaninchen verursachte Schreckwirkung oder Schmerz ein Bremsen der Bewegungen und Vasokonstriktion der Darmgefäße genau wie nach einer intravenösen Adrenalininjektion[1]). Und wenn wir auch am Menschen es nicht unternommen haben, analoge „Schreckversuche" wie im Tierexperiment anzustellen, so besteht doch kein Zweifel, daß rein psychogene Splanchnikushemmungen wirksam sind. Es weiß jeder Laie, daß nach Erregungen die Speisen „im Magen stehen bleiben", der Appetit wohl deswegen ausbleibt und Unregelmäßigkeiten im Darmtransport sich einstellen. Die Adrenalinversuche aber lehren uns einen physiologischen Mechanismus kennen, durch welchen psychische Phänomene am Darme körperliche Wirkungen erzeugen können. Dies ist ja, wie auch Metzner(49) betont, die Frucht der modernen Forschungen über das vegetative Nervensystem, daß wir die Wege kennen lernen, auf welchen von der Psyche Erregungen zu den Organen fließen und jene von alters gekannten Folge- oder Begleiterscheinungen seelischer Zustände hervorbringen. Es kann, um mit Cannon zu reden, ein „emotional blood" dieselbe Darmhemmung bewirken wie die Adrenalinmedikation.

[1]) Katsch: Psychische Beeinflussung der Darmmotilität. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1913.

Zusammenfassung.

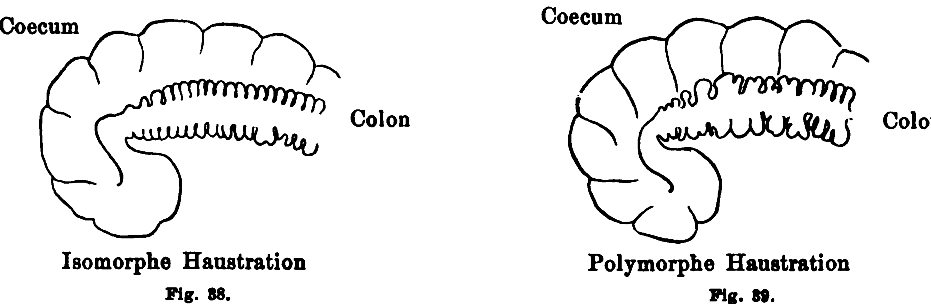
Ähnlich wie es nach den vorliegenden Tierexperimenten zu erwarten war, bewirkt Adrenalin beim Menschen motorische Hemmung der Darmmotilität, die sich kundgibt in Transportverzögerung des Riederbreies in allen Darmteilen (inklusive Magen).

Phänomene von Tonusnachlaß wurden inkonstant und nicht sehr ausgeprägt während der Adrenalinwirkung beobachtet.

Anhang.

Über die Natur und die Bewegungen der Kolonhaustren.

Ein wenig abseits vom Kurs unserer Versuche haben wir gleichsam als Nebenfund einige Beobachtungen über die kleinen Kolonbewegungen machen können. Es schien uns zweckmäßig, hier anhangsweise etwas darüber zu sagen, da sich diese Befunde an mehreren Abbildungen der vorstehenden Arbeit demonstrieren lassen. Wir haben hier nicht die Absicht, eine vollständige Darstellung der kleinen Kolonbewegungen überhaupt zu geben. Was sich von unseren Befunden deckt mit denen von Schwarz(65), Rieder, Kaestle und Brügel(37)



Isomorphe Haustration — Fig. 38. Polymorphe Haustration — Fig. 39.

Bauchfensterpausen von Kaninchen.

und Meyer-Betz(50) — übergehen wir und verweilen nur bei dem, was sich uns an Abweichendem und Neuem ergab.

Schon durch die ersten Beobachtungen am Bauchfensterkaninchen, die ich gemeinsam mit Borchers anstellte(34), wurde unsere Aufmerksamkeit auf die sehr eigentümlichen haustralen Bewegungen des Kaninchenkolons gelenkt. An einer großen Anzahl von Tieren sind inzwischen diese Bewegungen immer wieder gesehen worden. Sie stellen sich folgendermaßen dar:

Man erblickt durch das Zelluloidfenster stets die eine Taenie (die Taenia libera) des Kolons. Nach beiden Seiten davon sind als eine Kette kleiner Blindsäckchen die sogenannten Haustra aufgereiht (Fig. 38, Colon). Zuzeiten nun erscheinen diese „Sacculi" bald nur auf einer Seite, bald auf beiden Seiten der Taenia außerordentlich gleichförmig gebildet. Sie sind gleich groß und stehen in gleichem Abstande, so daß das Kolon ein sehr regelmäßiges ornamentales Aussehen erhält. v. Bergmann und ich haben für diese Art der Konfiguration den Ausdruck „isomorphe Haustration" vorgeschlagen (vgl. Fig. 38). — Wenn das Kaninchenkolon derartig regelmäßig haustriert ist, dann beobachtet man nun bei genauem Hinsehen eine durchaus merkwürdige Bewegungsform, die wir am besten als „Haustrenfließen" bezeichnen. Achtet man auf das einzelne Säckchen, so scheint es ziemlich schnell um seine fiktive Achse zu rotieren und verschiebt sich dabei ganz langsam in seitlicher Richtung. Achtet man dagegen auf eine ganze Kette der Haustren und ihre Beziehung zur Taenie und zur Umgebung, so erscheint es zunächst, als wenn sie alle in ein und derselben Richtung sehr langsam auf der Taenie entlanglaufen oder -fließen. Das ist selbstverständlich eine optische Täuschung, da nicht wirklich dasselbe Haustrum sich weiterschiebt, sondern eine jede Ausstülpung pflanzt sich wellengleich seitlich fort. — Es kommt durch eine wunderbare Regelmäßigkeit der Kontraktions- und Erschlaffungsphänomene gleichsam zu einem Seitwärtsfließen der kleinen steilen



Wellenberge. Die Taenia libera bildet dabei die Niveaulinie. Am deutlichsten erkennt man diese eigentümliche Bewegungsform, wenn man auf die kleinen Blutgefäße sein Augenmerk richtet, die von der Taenie aus zirkulär in der Darmwand verlaufen (Fig. 40). Ein solches Gefäß ist bald auf der Mitte eines Säckchens sichtbar, verschwindet dann zwischen ihm und der nächsten „Welle", um bald darauf am Rande von dieser wieder aufzutauchen. Es gibt für diese Erscheinung wohl keine andere Erklärung, als daß diese Sacculi oder Haustren eine rein funktionelle nicht strukturell präformierte Bildung sind, durch Kontraktionsvorgänge bedingt und mit diesen Kontraktionsvorgängen „weiterfließend".

Dies ist beim Kaninchen unter den günstigen Beobachtungsbedingungen bei direkter Besichtigung leicht and häufig zu verfolgen. Die ganze Art der Bewegungen aber ist so beschaffen, daß man kaum hoffen kann, dieselben röntgenologisch vor dem Durchleuchtungsschirm zu erkennen. Und wenn wir die Überzeugung gewonnen haben, daß auch beim Menschen dieses Haustrenfließen vorkommt, so gründet sich diese Überzeugung nicht auf unmittelbare Anschauung, sondern auf einen Wahrscheinlichkeitsnachweis.

Fig. 40.

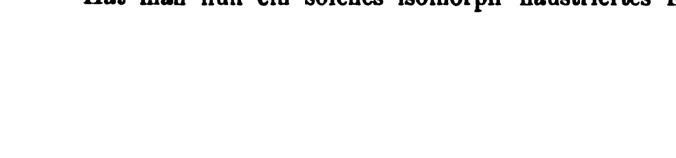
Folgendes nämlich scheint uns für die Existenz des Haustrenfließens auch beim Menschen zu sprechen:

Wir finden nicht ganz selten auch das menschliche Kolon „isomorph haustriert". Eine Anzahl der vorher aus anderen Gründen demonstrierten Kolonbilder können hier als Beispiele herangezogen werden. So Taf. VIII, Fig. 12 u. 13. Allerdings findet sich diese Isomorphie der Haustren im wesentlichen nur im Kolon transversum. Dieses ist es jedoch, das dem vorher herangezogenen Teil des Kaninchendarmes funktionell entspricht. Das Kolon transversum ist die Domäne der kleinen Kolonbewegungen überhaupt und repräsentiert durch die Art seiner Motilität ein Organ für sich zwischen dem Coecum-Aszendens mit seiner geringen Detailgliederung einerseits und anderseits den distalen Darmabschnitten mit ihrer vorwiegend austreibenden Funktion und ihrer echten langsamen Peristaltik als vorherrschender Bewegung.

Häufiger und deutlicher sieht man die gleichförmige Haustrenkonfiguration an Klysmabildern des Kolons, als an Darmfüllungen per os. Die gleichmäßigere Füllung des Darmes, die gleichmäßigere Verteilung des Innendruckes durch den flüssigen Inhalt mag dabei eine Bedeutung haben, wie denn allgemein die Motilität des Darmes sich uns darstellt als eine Funktion seiner neuromotorischen Reaktivität und des Ingestenreizes [vgl. v. Bergmann und Strauch (11)], wenn auch in dieser Arbeit nur auf die Varianten der einen Seite dieses Gleichgewichtphänomens eingegangen wurde.

Die Bedingungen, unter denen die Isomorphie der Haustren deutlich hervortritt, kennen wir vorläufig nicht. Wir kennen sie ebensowenig beim Menschen wie beim Kaninchen. Auffällig war, daß sie einige Male gerade unter Atropinwirkung sich ausbildete, und es gemahnt uns diese Erscheinung an jene Regularisierung der Darmbewegungen, die das Atropin gleichzeitig mit ihrer Dämpfung in einigen physiologischen Versuchen bewirkt hat. Solche Beobachtungen von Regularisierung sind von Magnus in bezug auf die Pendelbewegungen des Dünndarms gemacht worden und sind aus seinen automatisch gewonnenen Kurven erkennbar. Auch in unseren Tierversuchen wurde an den Pendelbewegungen des intakten Tieres Ähnliches wahrgenommen.

Hat man nun ein solches isomorph haustriertes Kolon vor sich, und dies ist das zweite





Glied unseres Wahrscheinlichkeitsbeweises, dann fehlen jene unregelmäßigen Stülp- und Einziehbewegungen, die man sonst am Kolon findet und die von Schwarz und von Kästle und Brügel ausführlich geschildert sind. Anderseits kann man doch bei genauem Hinachten minimale seitliche Verschiebungen der Haustra wahrnehmen. Eine ähnliche Mitteilung findet sich bereits in jener ersten Arbeit, in der Schwarz über die kleinen Kolonbewegungen handelt. Er hat öfter diese seitlichen Bewegungen gesehen, ist aber der Ansicht, daß sie stets zurückkehren und niemals in einer Richtung sich fortsetzen. Er bezeichnet diese Bewegungen deshalb auch als „Haustrenpendeln". Im Gegensatz hierzu glauben wir die seitlichen Verschiebungen der isomorphen Sacculi des Kolons auf jenes Haustrenfließen beziehen zu sollen, das uns vom Tierexperiment geläufig ist. Da wir wissen, wie außerordentlich langsam die seitlichen Verschiebungen beim Kaninchen mit seinem so lebhaften Darme vor sich gehen, so ist es uns nicht verwunderlich, daß man sie vor dem Leuchtschirm nicht direkt wahrnehmen kann.

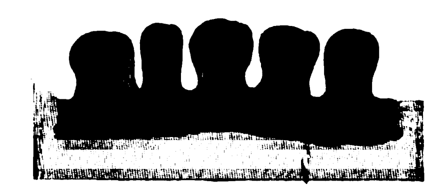


Fig. 41.

Endlich aber finden wir auf einer Anzahl von Röntgenogrammen, die mit einer Expositionszeit von 3—5 Sekunden aufgenommen sind, isolierte Unschärfen der seitlichen Haustrenkonturen. Während die übrigen Konturen, des bei Atemstillstand aufgenommenen Bildes scharf sind, erscheinen nur die seitlichen Begrenzungen der Sacculi unscharf oder doppelt konturiert (vgl. die schematische Abbildung Fig. 41). Wir verweisen auf die Tafelabbildung VIII, 12 und bemerken, daß wir noch mehrere Platten in unserer Sammlung besitzen, die dieselbe Erscheinung darbieten. Auch bei Füllung per os gelang es einige Male, dasselbe zu beobachten, so besonders an dem Darmbild Taf. IX, Fig. 20, das unter Physostigminwirkung aufgenommen ist. Dieses Bild ist übrigens kurz exponiert ($^2/_{10}$ Sekunde) und zeigt trotzdem jene Unschärfen — ein Beweis für die Motilitätssteigerung durch Physostigmin. Ein anderes Mal zeigten sich diese Unschärfen an einem Darm, als gleichzeitig mit der Riedermahlzeit Karlsbader Salz gereicht und der Darminhalt dadurch flüssiger gemacht worden war. Endlich finden wir dasselbe auf einigen Darmbildern, die nach Riedermahlzeit und ohne Anwendung pharmakologischer Agentien gewonnen wurden.

Auf Grund dieser Befunde halten wir dafür, daß auch am menschlichen Kolon das Haustrenfließen vorkommt. Und wiederum sehen wir in der isomorphen Haustration den formalen Ausdruck für jenes Bewegungsphänomen des Haustrenfließens.

Die physiologische Bedeutung dieses Motilitätsmodus sind wir nicht im stande zu ermessen. Nach den so deutlichen Beobachtungen im Tierexperimente sind wir jedoch der Ansicht, daß diese fließende Bewegung für den Inhaltstransport wohl mit in Betracht kommen kann, für jenen langsamen Transport, der von vielen Seiten neben dem Vorschub durch große Kolonbewegungen konstatiert wurde (Riedersche Schule, Meyer-Betz u. a., Fischl und Porges). Jedoch nicht in der Weise, daß der Inhalt schlechthin mit der Haustrenverschiebung vorrückt! Schon in dem Vortrag von v. Bergmann und mir ist der Vergleich herangezogen worden, daß nur eine große Zahl dieser kleinen „Wellen" ein Skybalon um eine geringe Strecke vorwärts treiben könne, so wie viele Wellen eines Baches einen Stein. Sicherlich aber kommt diesem komplizierten Motilitätsphänomen noch eine andere Bedeutung zu als die des einfachen Transportes.

Die Annahme, daß das Haustrenfließen ein Bewegungsmodus auch des menschlichen Querkolons sei, ist von einschneidender Bedeutung für unsere Auffassung von der Natur der Haustren. In der Tat ist dieser Bewegungsmechanismus des kontinuierlichen Seitwärtsrückens der Ausstülpungen nur denkbar, wenn diese Ausstülpungen als etwas rein Funktionelles angesehen werden. Jeder einzelne Teil des Ringmuskelschlauches ist strukturell gleichwertig; und nur durch vorübergehende und reversible Verschiedenheiten im Kontraktionszustande der einzelnen Muskelringe kommt die Kerbung und Gliederung des Kolons zustande. Wir wollen in diesem Zusammenhange

nur noch einmal kurz daran erinnern, welche außerordentliche Mannigfaltigkeit der Formen in unseren pharmakologischen Versuchen ein einzelnes Kolon annehmen konnte. Wenn man die Details der einzelnen Bilder vergleicht, so muß man auch hier den rein funktionellen Charakter der Haustren erkennen (siehe Tafel VII u. VIII). Ein paar Pausen vom selben Stücks eines Affenkolons seien hier noch eingefügt, die unter verschiedenen pharmakologischen Einflüssen beobachtet wurden (Fig. 43).

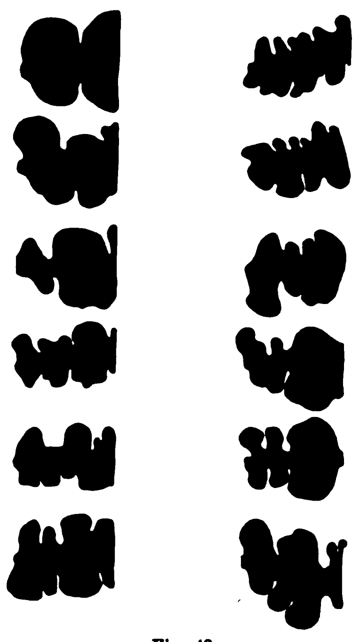


Fig. 42.
Polymorphe Haustration.
Haustrenstülpen.
Direkte Bauchfensterpausen desselben Kolonstückes von Rhesusaffen.
$^1/_2$ nat. Gr.

Aber auch an jenen Stülp- und Einziehbewegungen, die am „polymorphhaustrierten“ Kolon zur Beobachtung kommen, läßt sich dasselbe nachweisen. Dies ist ein Punkt, den wir der Schwarzschen Schilderung dieser „kleinen Kolonbewegungen“ hinzufügen. Auch bei jenen unregelmäßigen Bewegungen können Einziehungen oder Ausstülpungen an jeder beliebigen Stelle des Kolons auftreten. Dieses Faktum wird bei aufmerksamer radiologischer Beobachtung des Kolons leicht bemerkt. Gleichwohl ist es bisher nicht präzis ausgesprochen worden, daß es sich so verhält. Bekannt ist zur Genüge, daß jede Einziehung oder Plica am Kolon völlig verstreichen kann; so bei „großen Kolonbewegungen“ benachbarter Teile (Holzknecht (30), v. Bergmann und Lenz). Dennoch herrscht die Ansicht, daß eine Plica stets an der Stelle wiederkehre, an der sie verschwunden ist, daß sie also etwas topisch Fixiertes sei. Daß dem nicht so ist, ergab sich uns nicht nur aus dem diskontinuierlichen Registrieren der Kolonform durch Röntgenogramme, sondern speziell auch bei fortlaufender direkter Beobachtung des Affenkolons. Es diente hierzu ein mit Bauchfenster versehener Rhesusaffe, dessen Dickdarm wie bei den meisten kurzköpfigen Affen dem des Menschen außerordentlich ähnlich ist. Einige fortlaufend durch das Zelluloidfenster durchgepauste Umrisse derselben kurzen Partie des Colon transversum sind in Fig. 42 wiedergegeben und zeigen wohl deutlich genug, wie wandelbar die haustrale Formung ist, wie eine Plica semicircularis bald hier bald dort auftritt.

Den Anatomen ist die strukturelle Gleichwertigkeit in der Ringmuskelschicht des Kolons bekannt, obwohl diese einfache aber nicht unwichtige Tatsache ganz selten erwähnt wird. Selbst in gründlichen Darstellungen begnügt man sich mit der formalen Beschreibung der Plicae semicirculares, ohne über deren Wesen etwas auszusagen. Geläufig ist allerdings und verschiedentlich erwähnt, daß nach Abpräparieren der Taenien das Kolon zum ungegliederten Hohlmuskelschlauch wird. Hieraus ziehen Gegenbaur u. a. den natürlichen Schluß, daß die Taenien von Bedeutung sind für die Haustration, daß sie kürzer sind als der Länge des von ihnen befreiten Ringmuskelschlauches entspricht. Infolgedessen wird dieser durch die zu kurzen Längsbänder gerafft und zur Faltenbildung gezwungen. Diese anatomische Deduktion ist unzweifelhaft richtig. Vom physiologischen Standpunkt aber ist hinzuzufügen, daß auch die funktionelle Variabilität der Taenienlänge zu berücksichtigen und die Variabilität der Haustration davon abhängig zu denken

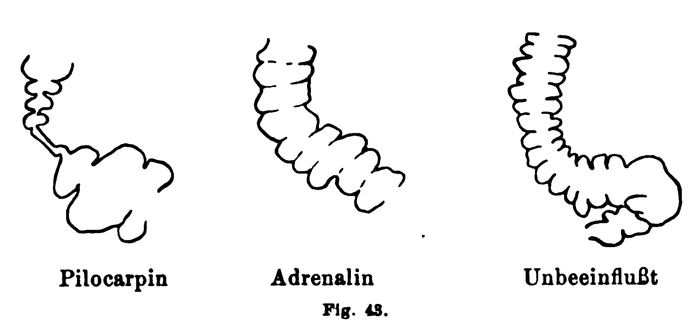


Fig. 43.
Bauchfensterpausen desselben Kolonstückes vom Rhesus

ist. Und ferner: daß jene durch die Kürze der Taenien bedingte Faltung des Kolons nicht eine Gliederung bedeutet, die ein für allemal etabliert ist, sondern in jedem Moment sich ändert und umgestaltet. Die Bedeutung der zu kurzen Taenien für die Morphologie des Kolons können wir somit dahin zusammenfassen: Strukturell präformiert ist die Haustration, die einzelnen Haustren sind es nicht.

Eine sehr interessante Analogie zum morphologischen Verhalten des Kolons bietet der Magen einiger Marsupialier. Durch die Freundlichkeit von Herrn Oberveterinär Christian in Stellingen hatte ich Gelegenheit, mich an der Sektion einer großen Känguruhratte zu beteiligen. Der Magen dieser Tiere, dessen Eigentümlichkeit auch Elliot (17) und Forssell (24) bekannt ist, erscheint wie ein breites haustriertes Kolon. Es kommt das dadurch zustande, daß die Längsmuskelschicht des Magens nicht gleichmäßig zylindrisch vorhanden ist, sondern sich in deutlich sichtbarer Weise zu zwei Bändern gesammelt hat, die täniengleich den Magenschlauch raffen. Auch hier ist diese Raffung eine funktionelle; durch Aufblähen oder durch Zug verstreichen die teilenden Falten vollkommen. Wenn man aber den schön haustrierten Känguruhmagen und den eines anderen Säugers nebeneinanderhält, so ist diese vergleichend anatomische Betrachtung wohl geeignet, unser Verständnis für die Haustrenbildung des Kolons zu fördern. Welches ist der Normalzustand des Känguruhmagens? Ist es der haustrenlose oder der haustrierte? Da wir die meisten Mägen ohne Haustren zu sehen gewöhnt sind, werden wir die nicht haustrierte Phase als Normallage ansehen. Dann aber bewirkt hier nicht die ontogenetisch zu geringe Länge der Magentänien die Haustration, sondern deren Tonus. Nun zum Kolon! Welches ist hier der Normalzustand? Es wird hier die Neigung bestehen, den haustrierten Zustand, den wir so viel häufiger sehen als den haustrenlosen, als der Norm entsprechend gelten zu lassen. Indessen fragt es sich, ob es nicht anatomisch richtiger gedacht ist, das glatte haustrenlose Kolon als das von Haus aus normale anzusehen, so daß die Haustration lediglich durch vitale Tonusverhältnisse bedingt wäre. Dann aber brauchen wir jene komplizierte entwicklungsgeschichtliche Theorie nicht mehr, die uns sagt, daß die Längsmuskulatur des Kolons weniger stark wächst als die Quermuskulatur und daß dadurch die Taenien zu kurz werden und das Kolon raffen. Jedenfalls scheint uns die Haustrenbildung auch ohne jene entwicklungsgeschichtlich bedingte zu geringe Länge der Taenien erklärbar. Die Intensität der Haustration hängt sicher vom Tonus ab, warum nicht die Haustration überhaupt?

Es ist auch nicht einmal nötig, eine isolierte Verkürzung der Taenien allein anzunehmen, um die Formierung der Haustren zu erklären: Die Tonusmehrung der Ringmuskelschicht muß aus einfachen mechanischen Gründen im selben Sinne wirken. Bei jeder Kontraktion der Ringmuskelfasern werden diese dicker und mithin die Länge des Ringmuskelschlauches entsprechend vermehrt; wiederum resultiert eine Faltenbildung. Es verhält sich also derart, daß bei jeder Tonussteigerung der muskulären Elemente des Kolons in toto einerseits die Taenien kürzer, anderseits die Gesamtlänge des Ringmuskelschlauches bedeutender wird. Die somit bei jeder Tonusmehrung des Kolons sich ergebende Inkongruenz zwischen Länge des Ringmuskelschlauches und Länge der Taenien bedingt die Faltung, die Haustrenbildung. Wir sehen uns deshalb genötigt, mit der bisherigen Theorie zu brechen, welche die Kolonhaustren entstanden sein läßt durch ein zu langsames Längenwachstum der Taenien während der Ontogenese.

Von embryologischer Seite wird der Einwand gemacht werden, daß doch zu einem gegebenen Zeitpunkt der Ontogenese die Haustration an dem vorher ungegliederten Kolon sich ausbildet. Damit scheint uns noch nicht bewiesen, daß zu diesem Zeitpunkte das Wachstum der Taenien zurückbleibt und so eine Raffung bewirkt. Wir glauben vielmehr, daß gerade an diesem Zeitpunkte die Kolonmuskulatur so weit physiologisch differenziert ist, daß sie ihre

spezifisch muskulären Eigenschaften, kurz, ihren Tonus gewinnt. Der exakte Beweis hierfür wäre freilich durch Kontraktilitätsstudien an embryonalen Därmen erst zu erbringen. Verhält sich jedoch die Sache so, wie wir es uns denken, so wäre dieses Phänomen jedenfalls gut vereinbar mit der natürlichen Auffassung vom Tonus überhaupt; denn es würde daraus hervorgehen, daß vollentwickelte muskuläre Elemente sich verkürzt erweisen im Vergleich zu ihrer ursprünglichen morphologischen Anlage.

Zusammenfassung des Anhangs.

Das von Katsch und Borchers beim Kaninchen beobachtete „Haustrenfließen" spielt mit großer Wahrscheinlichkeit auch am menschlichen Colon transversum eine Rolle.

Das Haustrenfließen findet sich bei „isomorpher Haustration" des Kolons, während eine „polymorphe Haustration" der Ausdruck ist für das Vorhandensein von Stülp- und Einziehbewegungen.

Die Haustration des Kolons ist etwas rein Funktionelles und wird bedingt — entgegen der bisherigen entwicklungsgeschichtlichen Theorie — durch die Sammlung der Längsmuskelschicht zu Taenien und durch den Tonus der Kolonmuskulatur.

Was haben uns die Studien mit den „pharmakologischen Hormonen" für die Klinik der Darmleiden Förderndes gebracht? Nur mit kurzen Worten sei dies angedeutet. Sie haben uns einen Schritt vorwärts geführt im Verständnis und in der Diagnostik jener kleineren vorwiegend funktionellen Krankheitszustände. Hier ist die Röntgenologie jetzt daran, sich neues Gebiet zu erobern, während sie ja für gewisse große anatomische Darmleiden (Dystopien, Stenosen, Tumoren) längst zur wichtigsten Untersuchungsmethode geworden ist. Es wurde uns durch unsere Versuche zunächst rein theoretisch vor die Augen gerückt, wie wesentlich die motorische Darmarbeit abhängig ist von Umstimmungen des nervösen Steuerungsapparates. Und darüber hinaus lehrte uns dann die Praxis Fälle kennen, in denen das Analoge zwischen klinischer Pathologie und pharmakologischem Experiment uns darauf hinwies, daß eine vorhandene Dysfunktion oft am einfachsten zurückführbar sei auf abnorme Einstellungen der viszeralen Nervensysteme. Indem wir Fälle sahen, bei denen wir nach unseren pharmakologischen Erlebnissen die vorhandenen Motilitätsstörungen erklären mußten durch veränderte Innervation oder Korrelation des Gesamtdarmes, ja häufig durch Eigentümlichkeiten der hormoneuralen Gesamtkonstitution eines „vegetativ stigmatisierten" Individuums — gerieten wir in einen gewissen Gegensatz zu den Bestrebungen anderer, die ihr Hauptaugenmerk auf rein lokale Verhältnisse am Darm gerichtet haben. Wir meinen hiermit nicht nur die Bemühungen, den Ort der wesentlichsten Stagnation in Fällen funktioneller Obstipation zu eruieren und so Gruppen zu unterscheiden mit Aszendensstagnation, mit Stagnation im Transversum oder rektaler Dyschezie — Bemühungen, deren Verdienst und Berechtigung uns fern liegt zu verkennen. Wir meinen auch gerade jene Befunde, auf Grund deren man gehofft hat, große Gruppen von Obstipationen zurückführen zu können auf lokale Spasmen etwa an der „Böhmschen Stelle" im Beginn des Transversum oder auf isolierte hypertonische Enge des Deszendens. Unser Eindruck ist vielmehr der, daß die meisten Fälle von dem Wortsinn nach funktioneller Obstipation nicht lokal vom Darm oder von Darmpartien, sondern von den Darmnerven, der Darmsteuerung aus betrachtet und eventuell klassifiziert werden sollten. Ganz besonders gilt das auch von jenen Fällen, in denen psychogene Einflüsse eine Rolle spielen.

Schon jetzt sind wir häufig in der Lage, auf Grund eines Einlaufbildes zu sagen, das Kolon eines Menschen zeige eine „parasympathische" oder „sympathizistische" Formung. Auf unserer Abteilung hat es sich eingebürgert, öfters, in noch unmittelbarerer Anlehnung an das pharmakologische Experiment, von einem „Pilokarpindarm ohne Pilokarpin" zu sprechen, von einem Atropinkolon und einem Atropindünndarm. Oft bietet ein solcher Befund eine sehr



willkommene Unterstützung bei der Untersuchung eines Einzelfalles der banalen Darmleiden. Nicht gleichgültig ist das bisweilen für die Therapie, da man mitunter durch angepaßte Verwendung der vegetativen Pharmaka eine Art kausaler Behandlung einzuleiten in der Lage ist. In allen hartnäckigeren Fällen von Obstipation scheint uns die Röntgenuntersuchung des Kolons heute unentbehrlich, da aus dem Defäkationsmodus allein ein Rückschluß auf die Darmmotilität meist nicht möglich, zum mindesten vor grobem Irren nicht sicher ist.

Nur gestreift seien auch die entzündlichen oder katarrhalischen Darmleiden. Sicher müssen oft echte entzündliche Erkrankungen der Darmschleimhaut als Ursache für abnorme Motilität angesehen werden, daran ist nicht zu zweifeln. Daneben aber gibt es Fälle, in denen der als Kriterium des Katarrhs angesehene Schleim nur infolge einer Übererregbarkeit der sekretorischen Nerven sezerniert wird — derselben Übererregbarkeit, die auf motorischem Gebiete Spasmen, Dysmotilität usw. verursacht. Die parallelgehende Wirkung des Pilokarpins auf Sekretion und Motilität weist deutlich darauf hin, daß Dysmotilität einerseits und Hypersekretion oder Schleimproduktion anderseits als koordinierte Wirkungen derselben vegetativen Erregung auftreten können. Und diese experimentelle Erfahrung wird zur klinischen Gewißheit, wenn wir bei einer parasympathischen Darmkrise eines Tabikers einen glasig schleimigen typischen „Pilokarpinstuhl“ feststellen, wie uns das gelegentlich vorgekommen ist. In einem solchen Falle wird ja niemand daran zweifeln, daß der Sitz der abnormen Funktion im Nervensystem ist, und keine Entzündung die Schleimsekretion bewirkt. Wie denn auch der in Kurs befindliche Ausdruck „nervöser Darmkatarrh“ beweist, daß nicht immer Schleim als Entzündungsprodukt angesehen worden ist. Indessen — unter dem Einfluß der pharmakologischen Erfahrungen einerseits und anderseits durch die auf unserer Abteilung von v. Bergmann eingeführte gründliche Berücksichtigung des „vegetativen Nervenstatus“ — haben wir die Überzeugung gewonnen, daß die auf abnormer Innervation beruhenden Darmstörungen häufiger sind, als bisher angenommen wird. Und der Befund von Schleim veranlaßt uns, nicht mehr von der Diagnose einer vegetativen Neurose zugunsten einer „Enteritis“ abzusehen. Schon an anderer Stelle ist die Analogie zum Asthma bronchiale hervorgehoben worden (v. Bergmann und Katsch 9). Auch dort müssen ja, wie es Stäubli jüngst wieder verteidigt hat, die spasmodische und die sekretorische Quote des Anfalls als koordinierte Effekte derselben vegetativen Nervenerregung betrachtet werden. Man darf übrigens vermuten, daß auch bei echten Entzündungen die Reaktivität der nervösen Darmsteuerung bzw. die vegetative Gesamtkonstitution nicht belanglos sind. Das Quantitative mancher Entzündungsreaktion dürfte sich abhängig erweisen von der Einstellung und Ansprechbarkeit der regulierenden vegetativen Innervationen. Auf Grund der jüngsten Arbeiten aus der Schule von H. Meyer beginnt eine derartige Mutmaßung experimentelle Stützen zu gewinnen. Und wichtig wird eine solche Änderung der Anschauungen darum, weil naturgemäß eine Änderung der therapeutischen Überlegungen damit einhergehen muß. Wir werden einen enteritischen Darm, der bei der Röntgenuntersuchung „pilokarpinartig“ erscheint, außer mit entsprechender Diät auch mit Atropinmedikation behandeln.

Die Indikationsstellungen z. B. für die Atropinbehandlung werden für manchen älteren Betrachter durch die Röntgenkontrolle scheinbar widerspruchsvoll. Wir erwähnten, daß wir eine parasympathische Darmformung bald bei Obstipierten finden, bald auch bei Menschen mit spastischer Diarrhöe. Und zwei dem Laien geradezu gegensätzlich erscheinende Krankheitsfälle rücken so für uns ätiologisch und therapeutisch in eine Gruppe zusammen. Diarrhöe und Obstipation sind in solchen Fällen nur gleichwertige Symptome, die von der Gleichgewichtsstörung in den Impulsen des vegetativen Nervensystems abhängen. Schon Eppinger und Heß haben unter ihren „Vagotonikern“ solche mit spatischer Obstipation und Diarrhöen beobachtet. Was bei ihnen durch eine klinische Intuition zusammengeführt wurde, gewann durch die pharmakologisch-röntgenologischen Experimente einen experimentellen Rückhalt.

Vor allem aber haben wir die Möglichkeit gewonnen, im Einzelfalle auf Grund eines

Einlaufbildes **oft** (wenn auch nicht immer) etwas aussagen zu können über die Innervationsverhältnisse des Darmes. Der Pilokarpin-, der Atropin-, der Adrenalindarm sind funktionelle Typen, die uns als Testobjekte helfen, wenn wir das Kontrastbild eines Kolons hinsichtlich seiner Funktionsweise beurteilen wollen.

Literatur.

1. Arnsperger: Die Wirkung des Morphins auf die motorische Funktion des Magen-Darmkanals des Menschen. Deutsch. Kongr. f. innere Medizin. Wiesbaden 1910.
2. Bauhin: Institutiones Anatomicae. 1579.
3. Bauer: Zur Funktionsprüfung des vegetativen Nervensystems. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 107. 1912, Heft 1, pag. 39.
4. Baylißand Starling: The movements and the innervation of the large intestine. Journ. of physiology, Bd. 26. 1900, pag. 107.
5. Bayliß and Starling: The movements and innervation of the small intestine. Ibid. pag. 125.
6. v. Bergmann: Zur Wirkung der Regulatoren des Intestinaltraktes. Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Therap., Bd. XII. 1913, Heft 2.
7. v. Bergmann: Das spasmogene Ulcus pepticum. Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 4.
8. v. Bergmann: Einiges Klinische über Darmbewegung und Darmform. Röntgenkongreß 1913.
9. v. Bergmann und Katsch: Klinisches und Experimentelles über Darmbewegungen und Darmform. Deutsche med. Wochenschr. 1913, Nr. 27.
10. v. Bergmann und Lenz: Über die Dickdarmbewegungen des Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1911, Nr. 31.
11. v. Bergmann und Strauch: Die Bedeutung fein verteilter Gemüsepulver für die Therapie. Therapeut. Monatshefte. 1913, Januar.
12. Boruttau: Erfahrungen über die Nebenniere. Pflügers Arch. 1899, Bd. 78, pag. 97.
13. Bunch: On visceromotor nerves of the small intestine. Journ. of physiol. 1898. Vol. 22.
14. Cannon: The Mechanical Factors of Digestion. London. Edward Arnold. 1911.
15. Courtade et Guyon: Influence motrice du grand sympathique et du nerf érecteur sur le gros intestin. Arch. de Phys. normale et pathol. 1897. pag. 880.
16. v. Cyon: Die physiologischen Herzgifte. Pflügers Arch. Bdd. 73—74. 1898.
17. Elliot: On the innervation of the ileo-colic sphincter. Journ. of physiology 31. 1904, pag. 157.
18. Elliot: The action of Adrenalin. Journ. of physiology 32. 1905, pag. 401.
19. Elliot and Barclay Smith: Antiperistalsis and other activities of the colon. Journ. of physiol. 31. 1904, pag. 272.
20. Eppinger und Heß: Zur Pathologie des vegetativen Nervensystems. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 68. 1909, pag. 205.
21. Eppinger und Heß: Die Vagotonie. Monographie. Berlin, Hirschwald, 1910.
22. Faulhaber: Die Röntgenuntersuchung des Darmes. Lehrbuch der Röntgenkunde von Rieder und Rosenthal. Leipzig 1913. Bd. 1.
23. Fischl und Porges: Zur Frage der Dickdarmperistaltik im Röntgenbilde. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 39.
24. Forssell: Über die Beziehungen der Röntgenbilder des menschlichen Magens zu seinem anatomischen Bau. Gräfe & Sillem, Hamburg 1913.
25. Gaskell: Journ. of physiology VII, pag. 1. 1886. Zit. nach Elliot.
26. Gegenbaur: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig, Engelmann. 1903.
27. Haenisch, Fedor: Über direkte Irrigo-Radioskopie des Kolons. Bemerkungen zum gleichnamigen Artikel von G. Schwarz. Wiener klin. Wochenschr. 1913. Nr. 14, pag 544.
28. Hagen: Über die Wirkung des Atropin auf den Darmkanal. Diss. Straßburg 1890. Zit. nach Magnus.
29. Herz: Über die Insuffizienz der Ileocoecalklappe. Wiener klin. Wochenschr. 1902. 18. Wiener klin. Wochenschr. 1911. 22.
30. Holzknecht: Die normale Peristaltik des Kolon. Münch. med. Woch. 1909, Nr. 47.
31. Holzknecht: Die Röntgenuntersuchung des Darmes. Jahreskurse für ärztliche Fortbildung. August 1912.
32. Jacobij: Beitr. z. physiol. und pharmak. Kenntnis der Darmbewegungen. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 29, p. 171. 1891.
33. Katsch und Borchers: Das experimentelle Bauchfenster. Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Ther. Bd. XII. 1913, pag. 225.
34. Katsch und Borchers: Über physikalische Beeinflussung der Darmbewegungen. Ibid. pag. 237.



35. Katsch: Pharmakologische Einflüsse auf den Darm bei physiologischer Versuchsanordnung. Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Ther. Bd. XII. 1913, pag. 253.
36. Katsch: Physiologisch-pharmakologisches über Darmbewegungen und Darmform. Röntgenkongreß 1913. Berlin.
37. Kästle und Brügel: Die Bewegungsvorgänge des menschlichen Dünn- und Dickdarmes auf Grund röntgenographischer und röntgenkinematographischer Untersuchungen. Münch. med. Wochenschr. 1912, pag. 446.
38. Kraus, Friedrich: Demonstrationsvortrag im Berliner Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde. 1912.
39. Langley: Das sympathische und verwandte nervöse Systeme der Wirbeltiere. Ergebnisse der Physiologie II. 2. 830. 1903.
40. Langley: Observations on the physiol. action of extracts of the suprarenal bodies. Journ. physiol. 27. 1901.
41. Loewi und Mansfeld: Untersuch. zur Physiol. u. Pharmakol. des vegetat. Nervensystems. Üb. d. Wirkungsmodus des Physostigmins. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. Bd. LXII. pax. 180. Vgl. auch Froelich u. Loewi. Ibid. Bd. LIX. pag. 34.
42. Luschka: Die organische Muskulatur innerhalb verschiedener Falten des menschlichen Bauchfelles. Du Bois-Reicherts Archiv. 1862, pag. 202.
43. Magnus: Versuche am überlebenden Dünndarm von Säugetieren. Pflügers Archiv. 108. 1. 1905.
44. Magnus: Die stopfende Wirkung des Morphins. Pflügers Archiv 1907 und Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 29.
45. Magnus: Pharmakologie der Magen- und Darmbewegungen. Ergebnisse von Aster Spiro. Bd. II. 1903.
46. Magnus: Die Bewegungen des Verdauungskanals. Erg. d. Physiol. VII. Jahrg. 1908.
47. Magnus: „Atropin"-Artikel in Eulenbergs Enzyklopädie der gesamten Heilkunde.
48. Massini: Wirkungen von Atropin und Pilokarpin bei Erkrankungen des menschlichen Verdauungstraktes. Deutscher Kongr. f. innere Medizin. Wiesbaden 1912, pag. 196.
49. Metzner: Einiges vom Bau und von den Leistungen des Sympathischen Nervensystems. Rektoratsrede. Jena 1913.
50. Meyer-Betz: Zur Kenntnis der normalen Dickdarmbewegung. Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 50. pag. 2715.
51. Meyer-Betz und Gebhardt: Röntgenuntersuchungen über den Einfluß der Abführmittel auf die Darmbewegungen des gesunden Menschen. Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 33, pag. 1703 und Nr. 34, pag. 1861.
52. Meyer und Gottlieb: Experimentelle Pharmakologie. Urban & Schwarzenberg. Berlin 1912.
53. Meyer, H. H., Der Stand der Lehre vom Sympathikus. Referat auf dem Deutschen Neurologenkongreß Hamburg 1912.
54. Modrakowski und Sabat: Demonstrationsvortrag auf d. Röntgenkongreß 1913. Berlin.
55. Müller, A. und Saxl: Der Einfluß von Arzneimitteln auf Tonus und Kapazität des Magens. Deutsch. Kongr. f. innere Medizin. Wiesbaden 1910, pag. 364.
56. Müller und Hesky: Über die Folgeerscheinungen nach operativer Entfernung der Darmmuskulatur usw. Grenzgeb. Med. Chirurg. Bd. 22. 1911.
57. Pal: Über den motor. Einfluß des Splanchnicus auf den Dünndarm. Archiv f. Verdauungskrankheiten. Bd. V. 5303. 1899.
58. Pal: Zur Erklärung der Darmwirkung des Atropins mit Rücksicht auf dessen Anwendung beim Ileus. Münch. med. Wochenschr. 1902. Heft 47. pag. 1954.
59. Pflüger: Über das Hemmungsnervensystem für die peristaltischen Bewegungen der Gedärme. Berlin 1857.
60. Pohl: Über Darmbewegungen und ihre Beeinflussung durch Gifte. Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmak. 34. 1894. pag. 86.
61. Rieder: Physiologenkongreß München 1911.
62. Rieder: Zentralbl. f. Physiologie. Bd. XXV. Nr. 23.
63. Salvioli: Du mode d'agir de l'extrait des capsules surrénales sur le tissu musculaire lisse. Arch. ital. de Biol. 37. 386. 1902. (Zit. nach Magnus.)
64. Schwarz, Gottwald: Über Hyperdyskinesie des Kolon als Substrat der sog. spastischen Obstipation. Deutscher Kongr. f. innere Med. 1912. Vgl. auch Münch. med. Wochenschr. 1912.
65. Schwarz, G.: Zur Physiologie und Pathologie der menschlichen Dickdarmbewegungen. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 28.
66. Schwarz, G.: Zur genaueren Kenntnis der großen Kolonbewegungen. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 39.



67. **Schwarz, Gottwald:** Über direkte Irrigo-Radioskopie des Kolons. Wiener klin. Wochenschr 1913. Nr. 5.
68. **Schwarz:** Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft. Berlin 1911.
69. **Schwenter:** Über Verdauungsversuche mit Opium, Morphium, Pantopon und morphiumfreiem Pantopon. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. XIX. 1912.
70. **Stierlin:** Über die Obstipation vom Aszendenstypus. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 36. pag. 1906.
71. **Stierlin:** Über chronische Funktionsstörungen des Dickdarms. Erg. der inneren Med. und Kinderheilkunde. Bd. X. 1913. pag. 385.
72. **Stierlin und Schapiro:** Die Wirkung von Morphium, Opium und Pantopon auf die Bewegungen des Verdauungstraktes beim Menschen und beim Tier. Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 50. pag. 2714.
73. **Traversa:** Action de l'atropine sur les mouvements intestinaux. Arch. ital. de Biol. 28. 484. 1897. (Zit. nach Pal.)
74. **Toldt:** Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanals. Denkschriften d. kaiserl. Akad. der Wissenschaften. Wien. Mathem.-Naturw. Klasse. Bd. 41, II. 1879.
75. **Treitz:** Über einen neuen Muskel am Duodenum des Menschen. Prager Vierteljahrsschrift. 1853. pag. 113.
76. **Winkler und Katz:** Über die Abhängigkeit des Ileocoecalverschlusses von Nerveneinflüssen. Beitr. z. exp. Path. Wien 1902. (Zit. nach Magnus.)

(Aus dem Zander-Institut der Ortskrankenkasse für Leipzig und Umgegend.)

Über das Os acromiale secundarium und seine Beziehungen zu den Affektionen der Schultergegend.

Von

Dr. **Alfred Lilienfeld,** leitender Arzt.

(Hierzu Tafel X, Fig. 1—6.)

In einer Doktordissertation über „L'os acromial“ hat im Jahre 1907 Bernardeau (2) aus Bordeaux unter eingehender Würdigung der Literatur und kritischer Sichtung der sich gegenüberstehenden Ansichten besonders der englischen Autoren, die Frage, ob es sich dabei um eine Fraktur oder eine persistierende Epiphyse des Akromion handelt, vom anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt hinlänglich beleuchtet, so daß ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf seine ausgezeichnete Arbeit hinweisen möchte und nur gewisse Punkte, soweit sie mein Thema betreffen, näher besprechen werde.

Es kann wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß sowohl das Ausbleiben der Vereinigung des Akromion mit der Spina scapulae (Os acromiale) als auch die Fractura acromii vorkommen und daß Lane (9) unrecht hat, wenn er nur die Fraktur gelten läßt. Merkwürdigerweise ist auch der Anatom Struthers (13) dieser Ansicht und obgleich seine Untersuchungen „On separate acromion proceß simulating fracture“, wie schon diese Überschrift andeutet, den entgegengesetzten Standpunkt rechtfertigen würden, kommt er zu dem mit seinen Ausführungen gar nicht übereinstimmenden Schluß: „The epiphyses theory is attractive to the anatomical mind, but when the evidence is critically examined has to be abandoned for the fracture theory. Dagegen nimmt der Anatom Symington (14) einen vermittelnden Standpunkt ein, indem er das gar nicht seltene Bestehenbleiben der Epiphysenlinie auch in höherem Alter annimmt, dabei aber das Vorkommen der Fraktur nicht leugnet, obwohl er die von Lane (9) behauptete Häufigkeit entschieden bestreitet. Auch von Macalister (10) sind Untersuchungen über das Os acromiale angestellt worden und er gibt an, die persistierende Epiphyse unter 100 Schultergelenken sogar 15mal gefunden zu haben, nimmt aber selbst diesen Prozentsatz als viel zu hoch an, da er meistens Museumspräparate untersucht hat. Er betont ferner, entsprechend unseren jetzigen Erfahrungen bei den Röntgenaufnahmen, wie variabel an Zahl die Knochenkernbildung am Akromion ist, wie auch Alban



Köhler (5) in seinem für den Praktiker so wertvollen Atlas schreibt: „Gegen das 16. Lebensjahr treten an der äußersten Zone des Akromion drei bis fünf Knochenpunkte mit unregelmäßig zackiger Begrenzung auf, die leicht mit Absprengungen verwechselt werden können. Sie konfluieren bald miteinander und verschmelzen gegen das 20. Jahr hin knöchern mit der Akromiondiaphyse."

Hier interessiert uns besonders der Verlauf der Epiphysenlinie nach Verschmelzung der einzelnen Knochenkerne und ich bilde einen solchen Fall (Fig. 1) ab von einer normalen linken Schulter bei einem 18 jährigen Mann, dessen rechtes Akromion eine Mehrteilung aufweist, deren Ätiologie, wie ja auch an der Kopfepiphyse des Femur, noch unklar ist. Zum Vergleich des Verlaufes der Bruchlinie zeigt Fig. 2 eine Fractura acromii bei einem 49jährigen Mann, der sich seine Verletzung durch Fall vom Wagen auf die linke Schuler zuzog und nach vier Wochen mir zur Nachbehandlung überwiesen wurde, da eine erhebliche Steifigkeit bestand, so daß der Oberarm auch passiv nicht über die Wagerechte erhoben werden konnte, während die Rotation ziemlich frei war. Wir sehen in diesem Fall einen deutlichen Spalt (Fig. 2), der sich nicht ganz bis zur Peripherie erstreckt, dessen Verlauf aber dem der Epiphysenlinie (Fig. 1) entspricht und da irgendeine Verschiebung der Bruchenden gegeneinander nicht nachweisbar ist, liegt die Verwechslung mit persistierender Epiphyse nahe. Die andere Schulter ergab normale Verhältnisse am Akromion im Röntgenbild. Eine Nachuntersuchung nach vier Monaten, wo freie Beweglichkeit des linken Armes im Schultergelenk bestand, ließ den Spalt auf dem Bilde noch gut erkennen, doch war er zum Teil mit knöcherner Substanz ausgefüllt, so daß hier wohl nur noch eine Einkerbung bestand.

Ich habe unter etwa 200 Röntgenaufnahmen wegen Verletzungen der Schultergegend nur einmal eine Akromionfraktur nachweisen können, was zum Teil daran liegt, daß ich frische Verletzungen nur selten zur Aufnahme bekomme. Es ist mir aber unter etwa 300 Schulteraufnahmen bis jetzt nicht eine persistierende Epiphyse jenseits des 25. Lebensjahres vorgekommen, die mir gewiß nicht entgangen wäre. Ich stehe also auf dem Standpunkt, daß man über die relative Häufigkeit beider Affektionen noch kein definitives Urteil abgeben kann, denn sie werden jedenfalls noch oft übersehen, da sie nur durch Röntgenaufnahme am Lebenden sicher diagnostiziert werden können und in zweifelhaften Fällen eine Unterscheidung, ob Fraktur oder Epiphyse vorliegt, kaum zu treffen sein wird.

Ich will nicht unterlassen, hier auch auf die Fraktur des akromialen Endes der Klavikula (Fig. 3) aufmerksam zu machen, die ich bis jetzt viermal beobachtet habe und die meist nur mit Pseudoarthrosenbildung heilt, so daß sie nach Jahren leicht mit Epiphysenteilung verwechselt werden könnte, um so mehr als die Fraktur die Pubertätsjahre bevorzugt und dann nach Jahren, wenn die Bruchenden sich abgeschliffen haben, das kleine laterale Fragment als zum Akromion gehörend angesehen werden könnte. Der Bruch ist ein direkter und entsteht gewöhnlich durch einen auf die Schulter fallenden Gegenstand, so daß Macalisters (10) Angabe, er habe in 50 % seiner zahlreichen Schulteruntersuchungen das akromiale Ende der Klavikula als den höchsten Punkt des Schulterskelettes festgestellt, zu Recht besteht und für die jugendlichen Schultern auch durch die Röntgenaufnahmen bestätigt wird.

Neben der als „Os acromiale" bezeichneten persistierenden Epiphyse kommt am Akromion ein kleiner Knochen vor, den Bernardeau (2) als „Type II" bezeichnet, während Gruber (3) und Ruge (12) ihn „Os acromiale accessorium" nennen. Nach meiner Auffassung handelt es sich hierbei um nichts anderes als um eine echte Varietät, der zur Erfüllung der von Thilenius (16) geforderten drei Bedingungen der typischen Lagebeziehung zu den konstanten Skelettstücken, der Einreihung in die Tierreihe und des knorpeligen Vorstadiums, wie wir sehen werden, nur noch das letzte Kriterium fehlt, dessen Nachweis aber wohl auch noch gelingen dürfte, sobald daraufhin genaue Untersuchungen angestellt würden. Es hat also hier, ebenso wie ich es bei der Tuberositas ossis metatarsi V und dem



Os vesalianum nachgewiesen habe, von allen Autoren eine Verwechslung zweier vollständig voneinander zu trennender Dinge der persistierenden Epiphyse und des inkonstanten akzessorischen Skelettstückes (Varietät) stattgefunden. Ich schlage deshalb vor, den Knochen „Os acromiale secundarium" zu nennen und werde beweisen, daß wir es mit einer echten Varietät zu tun haben.

Meine Beobachtung über das Os acromiale secundarium habe ich schon im Jahre 1906 gemacht, ohne daß mir bis jetzt ein zweiter Fall vorgekommen wäre. Es wurde mir ein 46jähriger Mann zur Röntgendurchleuchtung überwiesen, der zwei Tage vorher auf den rechten Arm gefallen war. Er gab an, früher schon öfters Reißen in der rechten Schulter gehabt zu haben. Die Schultergegend war vorne leicht geschwollen und etwa dem Tuberculum majus humeri entsprechend bestand Druckschmerz. Aktiv wurde der Oberarm nur bis zur Wagerechten erhoben, passiv waren die Bewegungen über die Wagerechte hinaus schmerzhaft und im übrigen frei. Bei der Röntgenaufnahme (Fig. 4) fiel mir ein kegelförmiger Körper direkt oberhalb des tuberc. maj. humeri auf, der sich auf der Platte deutlich markierte und scharf abgrenzen ließ. Seine Gestalt ist am besten als Dreieck mit abgerundeten Ecken zu bezeichnen, dessen Längsdurchmesser 1,3 cm beträgt und an der Basis etwa ebenso breit ist. Er deckt sich bis zur Hälfte mit dem Humeruskopfschatten und seine Entfernung vom Akromion mißt 1 cm. Am Akromion scheint noch eine kleine Fazette zu sein, sonst waren die Knochen normal und es bestanden keine Zeichen von Arthritis deformans, auch die Röntgenaufnahme der linken Schulter ergab keine Abnormitäten.

Da mir damals nur eine Notiz von Pfitzner (15) bekannt war, „daß nach Beendigung der Ossifikation sich in zirka 7 % der Fälle ein selbständiges Os acromiale mit der Spina scapulae durch ein echtes Gelenk mit überknorpelten Gelenkflächen verbunden vorfindet", ohne daß er sonst etwas hierüber veröffentlicht hätte, vermutete ich, besonders auch in Hinsicht auf die charakteristische Gestalt des Körpers eine Varietät vor mir zu haben und wollte etwaige weitere Erfahrungen abwarten, um vor der Veröffentlichung des Falles erst Klarheit darüber zu erlangen. Diese Klarheit wurde mir durch zwei Arbeiten in dieser Zeitschrift von Lotsy (7) (Kairo) und Haenisch (4) gebracht. Unter der Überschrift „Radiographischer Nachweis einer Bursitis subdeltoidea" bildet Lotsy (7) hier auch im Röntgenogramm (id. Fig. 8, Tafel XIII) einen Körper der rechten Schulter ab, der nach Lage, Form und Größe durchaus dem von mir oben (Fig. 4) beschriebenen entspricht mit dem Unterschied, daß hier offenbar ein entzündlicher Prozeß eine Auffaserung der medialen Fläche des Knochens bewirkt hat und sonst auch Veränderungen hervorgebracht hat, wie sie uns an den Varietäten des Tarsus und Karpus nicht allein durch Pfitzner (15), sondern neuerdings auch durch die zusammenfassende, interessante Arbeit von Fischer (8) aus dem Grasheyschen Röntgeninstitut bekannt geworden sind. Lotsy (7) deutet den Körper „als Produkt einer Bursitis subdeltoidea mit Erguß (Blut, Exsudat oder beides) und Ablagerung von Harnsäuresalzen." Diese Diagnose ist, soweit es sich um die Bursitis subdeltoidea handelt, gewiß richtig, sie muß nur dahin ergänzt werden, daß hier außerdem ein „Os acromiale secundarium" und zwar ein abgewandertes vorhanden ist, das durch den Schleimbeutelprozeß mitergriffen worden ist.

Diese Auffassung stimmt auch eher mit unseren sonstigen Röntgenerfahrungen überein, indem ein Erguß in einen Schleimbeutel kaum einen derartig deutlichen und scharf konturierten Schatten, der durchaus der knöchernen Konsistenz entspricht, auf die Platte werfen dürfte.

Wir müssen uns immer vor Augen halten, daß die Varietäten regressive Gebilde sind, die nach Aufgabe ihrer gelenkigen Verbindung mit den konstanten Skelettstücken abzuwandern pflegen und dann, um ihren völligen Untergang hintanzuhalten, an andere Elemente sich anklammern, wie hier z. B. an die Bursae acromialis und subdeltoidea, mit denen sie, wenn ich so sagen darf, eine „Symbiose" eingehen, um damit auch an ihren Erkrankungen



teilzunehmen. Dieser Nachweis der Miterkrankung, der durch den folgenden Fall noch erhärtet werden soll, ist, soweit es sich um die Schleimbeutel handelt, sehr wichtig und meines Wissens bisher von keinem Autor gebracht worden, indem man bis jetzt nur die Arthritis verantwortlich gemacht hat [Fischer (8)] für die von Pfitzner (15) so genannten „Entartungsformen" der Varietäten, die er aber als pathologische Produkte nicht angesehen wissen wollte.

Nachdem Stieda (17) als einer der ersten in seiner Arbeit „Zur Pathologie der Schultergelenkschleimbeutel" auf die Bedeutung der Erkrankung dieser Schleimbeutel und ihre Darstellung im Röntgenbild aufmerksam gemacht hatte, veröffentlichte Haenisch (4) in seiner Arbeit „Über die Periarthritis humero-scapularis mit Kalkeinlagerung im Röntgenbild" sieben Fälle von den zwölf beobachteten in dieser Zeitschrift und erläutert sie durch ausgezeichnete Röntgenaufnahmen. Ich fand nun darunter zwei Fälle (id. Tafel XXVIII, Fig. 11 und Tafel XXVII, Fig. 1 und 2), wo neben der Schleimbeutelentzündung ein „Os acromiale secundarium" an dem Prozeß beteiligt war. Besonders der Fall VI (Tafel XXVIII, Fig. 11 und 13) ist interessant, indem eine Exstirpation der Bursa subacromialis und des mit ihm zusammenhängenden Körpers mit nachfolgender genauer pathologisch-anatomischer und mikroskopischer Untersuchung vorgenommen worden war, ohne daß der Körper als Varietät erkannt wurde. Der für uns hier wichtige Abschnitt des pathologischen Anatomen lautet: „. . . Platter, $3:2^1/_2:1^1/_4$ cm im Durchmesser haltender, ovaler Körper, der eine kalkhaltige Höhle einschließt . . . An einigen Stellen erheben sich von der fibrösen Innenwand knollige, zottenartige Fortsätze gegen das Lumen, innerhalb deren man teils wohlerhaltene, in gemeinsamer Kapsel liegende, teils verkümmerte Knorpelzellen sieht. An anderen Stellen ist es zu einer direkten Umwandlung des Bindegewebes in Knochen gekommen. Kleinste Stückchen von Knochengewebe liegen auch in den kalkigen Massen zerstreut." Hiernach wurde also Haenisch's Diagnose einer Bursitis subacromialis bestätigt, nur ist meine Auffassung des Falles in bezug auf den beschriebenen „ovalen Körper, der eine kalkhaltige Höhle" einschließt, eine von dem Anatomen abweichende, indem ich diesen Körper als ein Os acromiale secundarium anspreche, das infolge seiner Beteiligung an dem Entzündungsprozeß des Schleimbeutels die als Entartungserscheinungen bekannten Veränderungen auch der anderen Varietäten (Fischer [8]) aufweist. Beweisend hierfür erscheint mir auch der Befund von „wohlerhaltenen Knorpelzellen", denn die Varietäten pflegen, selbst wenn sie nicht mehr mit dem zugehörigen Skelettstück gelenkig verbunden sind, an der ursprünglich für das Gelenk bestimmten Fläche einen Knorpelüberzug zu tragen und es ist höchst wahrscheinlich, daß gerade der Knorpel (Axhausen) zuerst mitergriffen wird.

Ich habe auch mehrere Schleimbeutelentzündungen an der Schulter (Fig. 5) beobachtet und meine Erfahrungen decken sich im Großen und Ganzen mit den klaren Ausführungen von Haenisch, aber ich muß bekennen, daß selbst da, wo das Röntgenbild deutliche Schatten erkennen läßt, die Entscheidung, ob es sich um ein abgesprengtes Knochenstück, um Kalkablagerung im Schleimbeutel oder auch um Kallusbildung handelt, oft recht schwierig ist, wozu noch bei Betriebsunfällen die weitere Schwierigkeit der Beantwortung der Frage nach dem ursächlichen Zusammenhang kommt.

Recht charakteristisch ist folgender Fall nach dieser Richtung hin. Ein 44 jähriger Mann wird am 9. Febr. 1913 durch einen zuschlagenden Türflügel bei der Arbeit gegen die rechte Schulter getroffen. Da am nächsten Tag Anschwellung und Schmerzen der Schultergegend auftreten, wird er vom Arzt krank geschrieben. Nach 14 Tagen wird eine Röntgenaufnahme gemacht und der Verletzte am 3. März 1913 mit der Diagnose „Knochenabsprengung vom Akromion" mir zur medico-mechanischen Nachbehandlung überwiesen. Er gibt an, daß er schon seit Jahren „Reißen" in der rechten Schulter habe, aber deswegen nie erwerbsunfähig war. Die Untersuchung ergibt eine erhebliche Steifigkeit des Schultergelenkes. Aktiv kann der Arm kaum bis zur Wagerechten erhoben werden, passiv etwas weiter, dabei geht

aber das Schulterblatt mit, auch die Rotation ist beschränkt. Das Röntgenbild läßt irgendwelche Läsion am Humeruskopf oder am Tuberculum majus nicht erkennen, dabei sieht man sehr deutlich (Fig. 6) einen sich scharf abzeichnenden höckerigen, konzentrisch um das Tubercul. maj. gelagerten streifigen Schatten, der seiner Lage nach der Bursa subdeltoidea entsprechen würde. Es werden Heißluftbäder, Massagen und Übungen an den Apparaten vorgenommen, ohne daß die Steifigkeit sich wesentlich bessert, obgleich ein nach sechs Wochen aufgenommenes Röntgenbild das spurlose Verschwinden des obigen Schattens aufweist. Hierdurch war die Diagnose Kallusbildung gesichert, trotzdem irgendeine Knochenläsion nicht nachgewiesen werden konnte, was auch nach meinen Erfahrungen bei Schulteraufnahmen gar nicht selten vorkommt (Köhler[5]) und ich habe angenommen, daß es sich um eine Bänderzerreißung mit Kallusbildung gehandelt hat, während die Berufsgenossenschaft zunächst überhaupt Unfallfolgen bestritt und seine Beschwerden als rheumatische ansah, weil der Verletzte zugegeben hatte, schon öfters „Reißen“ im Arm gehabt zu haben. Differentialdiagnostisch ist dieses Verschwinden der Kalkablagerungen (Kallus) gegenüber der Bursitis, wo ihre Resorption nach so kurzer Zeit kaum beobachtet werden dürfte sehr wichtig.

Es können aber auch Knochenabsprengungen vom Akromion, vom Humeruskopf und bei der ziemlich häufig von mir beobachteten isolierten Fraktur des Tuberculum majus zu Verwechselungen mit Ablagerungen in den Schleimbeuteln führen, umsomehr als auch bei der Bursitis das Trauma eine gewisse Rolle spielt. Sie kann nämlich jahrelang ganz latent verlaufen, um dann oft nach geringfügigem Trauma recht stürmische Erscheinungen mit funktionellen Störungen hervorzurufen. So führt z. B. der 47 jährige Schriftsetzer F., der am 5. Dezember 1912 in meine Behandlung kam, sein Schulterleiden bestimmt auf einen vor drei Jahren erlittenen Fall zurück (kein Betriebsunfall), da er seitdem Schmerzen habe, obgleich er immer dabei gearbeitet hat. Am 29. November 1912 bei Stützübungen auf dem Pferd plötzlich heftige Schmerzen in der linken Schulter. Bei der Untersuchung hier am 5. Dezember 1912 sind alle Bewegungen im Schultergelenk sehr schmerzhaft, aktive Hebung des Armes nur bis zur Wagerechten möglich. Druckschmerz am Humeruskopf vorne, daselbst zirkumskripte Schwellung. Das Röntgenbild (Fig. 5) läßt entsprechend der Bursa subdeltoidea einen dichten etwas höckerigen etwa 1 cm langen und $^1/_4$ cm breiten Schatten erkennen bei sonst normalen Knochenverhältnissen, der zusammen mit Anamnese und Verlauf die Diagnose Bursitis subdeltoidea mit großer Wahrscheinlichkeit stellen läßt; es wurde nach einer längeren Behandlung keine volle Heilung erzielt.

Daß bei Arthritis deformans die Varietäten mit ergriffen werden, hat neuerdings wieder Fischer (8) hervorgehoben und ist dabei auf die schon früher von mir (6) als pathologische Produkte angesprochenen „Entartungsformen“ Pfitzners zurückgekommen, von denen Fischer sagt: „eine bessere Beschreibung der Fälle, wie ich sie zum Teile bei arthritis deformans beobachtete, zu geben ist nicht möglich. Wie die Fabella, so waren auch die bei arthritis deformans vorkommenden Trigona sämtlich deform“. Bei den Trigona, die wohl stets noch in gelenkiger Verbindung mit dem Kalkaneus sich befinden, liegt ja ihre Beteiligung an den Gelenkprozessen des Nachbarknochens sehr nahe, doch inbezug auf die freiliegende Fabella möchte ich annehmen, daß auch hier die Schleimbeutelentzündung speziell der Poplitea in ätiologischer Beziehung eine Rolle spielt. Zweifellos liegen hier nur sekundäre Veränderungen vor und die Arthritis etwa für die Entstehung der Varietäten verantwortlich zu machen, wie dies heute noch geschieht, kann nur derjenige, der über ihre entwickelungsgeschichtliche Bedeutung keine Vorstellungen hat. Bei der Häufigkeit der Arthritis gerade des Schultergelenkes ist ein Zusammentreffen mit der Varietät ja gar nicht wunderlich und der Schluß post hoc ergo propter hoc durchaus nicht neu, denn dieser falsche Schluß wurde schon im Jahre 1850 von den Engländern Adams (1) und Smith gemacht, die vergebens sich bemüht hatten zu beweisen, daß das „os acromiale“ seine Entstehung einer



Omarthritis zu verdanken hätte, obwohl eine ganze Reihe von Fällen wie auch der meinige (Fig. 4) keine Spur von Arthritis aufweisen. Ein ähnlicher Fehler wird auch inbezug auf die mit dem Lebensalter wachsende Anzahl der Varietäten begangen, woraus man neuerdings wieder die absolut unberechtigte Folgerung herleiten will, daß die Varietäten erst im späteren Lebensalter sich bilden könnten. Nein, die Varietäten sind knorpelig angelegt ebenso wie die konstanten Skeletteile und sie sind anatomisch und röntgenographisch wiederholt schon in den zwanziger Lebensjahren und früher nachgewiesen worden. Allerdings ist der genaue Zeitpunkt ihrer Verknöcherung noch nicht bekannt, doch dürften hierbei ähnliche Verhältnisse wie bei der Epiphysenverknöcherung obliegen, indem der Zeitpunkt innerhalb von Jahren schwankt und bei den einen früher bei den anderen später eintritt. Vor allem soll man hier wie auch sonst in der Medizin mit Schlußfolgerungen aus statistischen Angaben vorsichtig sein. Die Statistik hat nur dann Wert, wenn sie mit sehr großen Zahlen unter Berücksichtigung aller Fehlerquellen operiert, und es kann nicht genug davor gewarnt werden, wenn, wie dies täglich geschieht, folgende Rechnung auch bei den Varietäten aufgestellt wird: „Unter 25 Fällen zeigen zwei ein bestimmten Verhalten, folglich beträgt der Prozentsatz acht", wobei es ja nicht ausgeschlossen ist, daß die nächsten 25 Fälle vollständig frei ausgehen.

Bei ihren Untersuchungen haben Adams (1) und Smith ebenso wie Gruber (3) bei der Omarthritis als häufigen Nebenbefund ein Fehlen oder Herunterrutschen der Sehne des langen Bizepskopfes festgestellt. Gruber beschreibt einen Fall an einer weiblichen Leiche, der außer schweren arthritischen Erscheinungen beiderseits ein „Os acromiale" aufweist und sagt: „. . . Man vermißt an beiden Schultergelenken die Sehne des langen Kopfes des M. bizeps, findet aber das Ende des extraartikulären Teiles der Sehne an das Tuberculum majus angeheftet". Dieser Befund ist deshalb besonders wichtig, weil, wie Ledderhose hervorgehoben hat, der in der Unfallpraxis auch von mir verschiedentlich beobachtete Abriß der langen Bizepssehne mit Herunterrutschen des Muskelbauches nach ganz geringfügigen Traumen natürlich anders bewertet werden muß, doch wird man häufig nicht umhin können, wenn die Beschwerden sich direkt an einen nachweisbaren Unfall anschließen, den ursächlichen Zusammenhang zu bejahen. In einigen meiner Fälle habe ich auch den Nachweis eines arthritischen Prozesses am Schultergelenk weder klinisch noch röntgographisch bringen können.

Diese Fälle von Gruber (3) ebenso wie ein Fall von Ruge (12) sind dadurch noch besonders interessant, daß bei ihnen am anatomischen Präparat wirkliche Gelenkverbindungen nachgewiesen worden sind, indem Gruber sagt: „. . . Ich stieß erst unter mehreren hundert Leichen auf drei Schultern, welche ein akzidentelles Akromialgelenk und einen Akromialknochen aufwiesen. In diesen drei Fällen war der Akromialknochen mit der Klavikula und der Spina Scapulae durch wahre Gelenke vereinigt. Derselbe war dreieckig, hatte außer einer oberen und unteren Fläche einen medialen, lateralen und vorderen Rand. Die Gelenkfläche, womit er mit der Spina scapulae artikulierte, ist mit Hyalinknorpel bekleidet."

Dieses Verhalten des Os acromiale secundarium, daß es entweder nur mit dem Akromion artikuliert oder mit Akromion und Klavikula oder endlich wie in den von mir oben beschriebenen Fällen abwandert, wozu noch die bekannte dreieckige, ovale oder halbmondartige Form hinzukommt, stempelt es zweifellos zu einem echten inkonstanten Skelettstück, also zu einer Varietät, um so mehr als nach Le Double (Bernardeau [2]) bei gewissen Insektivores, wie ich schon erwähnt habe, ein ebensolcher selbständiger Knochen nachgewiesen worden ist.

Zum Schluß möchte ich noch zusammenfassend folgende Ergebnisse meiner langjährigen Untersuchungen feststellen:

Der bis jetzt Os acromiale genannte Knochen stellt eine persistierende Epiphyse des Akromion dar. Hiermit kann sehr wohl die Fractura acromii verwechselt werden, wenn sie ohne stärkere Dislokation pseudarthrotisch heilt und wie dies ebenfalls meist zu geschehen

pflegt, die Bruchlinie dem Verlauf der Epiphysenlinie entspricht. Über die relative Häufigkeit sowohl der persistierenden Epiphyse als auch der Fractura acromii könnten erst umfangreiche Untersuchungen Aufschluß geben.

Der von mir als „Os acromiale secundarium" bezeichnete Knochen stellt ein echtes inkonstantes Skelettstück (Varietät) dar, das typische Lagebeziehungen aufweist, im Tierreich nachgewiesen ist und im übrigen durch dieselben Eigenschaften der gelenkigen Verbindung, der Abwanderung, der Form usw. sich den Varietäten des Karpus und Tarsus eng anschließt.

Das Os acromiale secundarium darf also nicht mit dem Os acromiale, der persistierenden Epiphyse des Akromion, wie dies bisher stets geschehen ist, identifiziert werden.

Ebenso wie das Os acromiale secundarium, beteiligen sich alle Varietäten nicht nur an den arthritischen Prozessen, sondern auch an den Schleimbeutelentzündungen, wofür hier zum ersten Male der Beweis erbracht worden ist. Aber für die Entstehung der Varietäten kann die Arthritis niemals verantwortlich gemacht werden, denn abgesehen von ihrer entwickelungsgeschichtlichen Bedeutung spricht hiergegen schon die knorpelige Anlage.

Figurenerklärung.

Tafel X.

Fig. 1: Linke Schulter. Normaler Verlauf der Epiphysenlinie bei einem 18jährigen Mann.

Fig. 2: Fractura acromii bei einem 49jährigen Mann. Linke Schulter.

Fig. 3: Typischer Bruch des akromialen Endes der Klavikula bei einem 21jährigen Mann. Akromialepiphysenlinie noch sichtbar. Linke Schulter.

Fig. 4: Rechte Schulter. Os acromiale secundarium. Abgewandert. Als solches bisher noch nicht durch Röntgenaufnahme e·kannt.

Fig. 5: Bursitis subdeltoidea mit typischer Kalkablagerung. Linke Schulter.

Fig. 6: Kallusbildung am Humeruskopf. Verwechselung mit Kalkablagerung in der Bursa subdeltoidea möglich. Rechte Schulter.

Literatur.

1. Adams: Abnormal conditions of the shoulderjoint (The Cyclopädia of anatomy und physiology. Vol. IV. 1852.)
2. Bernardeau: L'os acromial. (Thèse. Bordeaux 1907.)
3. Gruber: Über die Arten der Akromialknochen und akzidentellen Akromialgelenke. (Arch. f. Anatomie, Physiologie und wissensch. Medizin 1863.)
4. Haenisch: Über die Periarthritis humero-scapularis mit Kalkeinlagerung im Röntgenbilde. (Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. XV. H. 5.)
5. Köhler: Lexikon der Grenzen des Normalen usw. im Röntgenbild. Hamburg 1910.
6. Lilienfeld: Die Brüche der Tuberositas oss. metars. V und des Proc. postic. tali und ihre Beziehungen zu os veselian. und Trigonum. (Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 78. H. 4) usw.
7. Lotsy (Kairo): Radiographischer Nachweis einer Bursitis subdeltoidea. (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen Bd. XVI. H. 2.)
8. Fischer: Beitrag zur Kenntnis der Skelettvarietäten usw. (Fortschr. a. d. Geb d. Röntgenstrahlen Bd. XIX. H. 1.)
9. Lane: Some points in the Physiology und Pathology of the Changes produced by pressure in the bony skeleton of the trunk und shoulder girdle (Guys Hospital Reports).
10. Macalister: Notes on the acromion. (Journal of XLIII 1896). Anatomy und Physiology. Vol. XXVII. 1902.)
11. Grashey: Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. (Lehmann Bd. V.)
12. Ruge: Über die Gelenkverbindung zwischen Schulterkamm und Akromion. (Zeitschr f. ration. Medizin. (Henle) Bd. VII.)
13. Struthers: On separate Acromion Proceß simulating Fracture. (Edinburg. Medical. Journal 1895—96.)
14. Symington: On separate Acromion Proceß. (Journal of Anatomy und Physiology, XXXIV, 1900.)
15. Pfitzner: Die Variationen im Aufbau des Fußskelettes. (Morpholog. Arbeiten VI. Bd. 1896 usw.)
16. Thilenius: Untersuchungen über die morphologische Bedeutung akzessorischer Elemente am menschlichen Karpus und Tarsus. (id. Bd. V). usw.
17 Stieda: Pathologie der Schultergelenkschleimbeutel. (Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 85, H. 4.)

(Aus dem Krankenhause der Stadt Finsterwalde N/L.)

Ein Beitrag zur Röntgendiagnose der Perityphlitis.

Von

Dr. B. Ulrichs.

(Hierzu Tafel X, Fig. a).

Die Darstellung des Wurmfortsatzes im Röntgenbilde befindet sich noch in der Entwicklung.

Um ihren Ausbau haben sich besonders verdient gemacht der russische Arzt Dr. Grigorieff-Charkow und der Leiter der Röntgenabteilung des Städtischen Krankenhauses Moabit: Dr. Max Cohn.

Namentlich der letztere bemühte sich mit Erfolg, das Verfahren der Wurmfortsatz-Röntgenographie zu einer wirklichen Methode auszubilden. Denn nur durch exakte Untersuchungen wird es gelingen, über Lage, Motilität und Funktion des Organs Aufklärung zu bekommen. (Vgl. Deutsche Medizinische Wochenschrift Nr. 13. 39. Jahrgang: Der Wurmfortsatz im Röntgenbilde.)

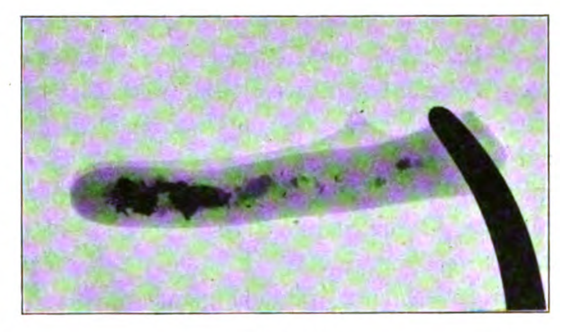


Abbildung 1.

Bei der bildlichen Darstellung des Wurmfortsatzes haben beide Forscher die Kontrastfüllung des Darmes benutzt, um einen Appendixschatten zu erhalten.

Daß es aber gelegentlich gelingt, auch ohne dieselbe den Wurm auf der Platte festzuhalten und sein Röntgenogramm zur Diagnosenstellung zu verwerten, möge folgender Fall mit seinen Bildern illustrieren:

Die 7 jährige Patientin erkrankte vor zwei Tagen mit Schmerzen und Hinken im rechten Beine. Als „Hüftkranke“ wurde sie mir zugeführt zwecks Röntgenuntersuchung. Bei der ersten Untersuchung gab das Kind nur rechtsseitigen Ischiadikusdruckschmerz an, während die rechte Hüfte selbst frei war. Der Gang war ähnlich dem bei einer angeborenen Hüftluxation.



Abbildung 2.

Die Beckenaufnahme (Tafel X, Fig. a) in ventrodorsaler Strahlenrichtung, ohne Blende. Verstärkungsschirm, (5 Sekunden) ergab keinen Anhalt für eine Erkrankung des rechten Hüftgelenkes, hingegen fiel im rechten Kleinbecken auf ein feiner, etwas unregelmäßiger Strang, den ich sofort als den Wurm ansprach. Nunmehr fanden wir Fiebersteigerung von 39,5 Grad, einen typischen Mc. Burney. Wegen Verschlimmerung des Krankheitsbildes nachmittags — sechs Stunden nach der Röntgenaufnahme — Vermectomie. Dabei fand sich der Wurm als gerader, prall gefüllter Strang vorliegend. Seine Lichtung war zum Platzen gefüllt mit viel Kot und festeren Teilen, die als kleine, sandartig knirschende Körper und Splitter beim Betasten imponierten.

Das Bild des exstirpierten, noch nicht eröffneten Wurmes gibt Abbildg. 1 wieder. Der eröffnete Wurm enthielt in Kot eingebettet etwa 16 größere und kleinere Fremdkörper, nämlich drei Eierschalchen, zwei Kotsteine, zwei Fruchtkerne, mehreres Staniolpapier, ein Stück Gummi, zwei Bleikörner und eine Glasperle. Diese kleine Mustersammlung findet sich auf der zweiten Abbildung wieder zusammen. Die Wurmschleimhaut selbst zeigte das typische Bild

der akuten schweren Entzündung mit drohender Perforation zirka 1,25 cm. vom freien Rande entfernt.

Ich halte den Fall deshalb der Veröffentlichung wert, weil einmal das Röntgenbild von mir „bewußt" zur Sicherung der Diagnose „Perityphlitis" herangezogen worden ist, weil zweitens es gelungen ist, ohne Kontrastmahlzeit den Wurm zu bildern; allerdings waren die Umstände außerordentlich günstig dafür: die mit den Ingesta zu irgendeiner Zeit in den Wurmfortsatz gelangten Fremdkörper haben seine röntgenographische Darstellung erleichtert und ermöglicht.

Schließlich weist der Fall darauf hin, bei der Röntgenographie der Ureteren daran zu denken, daß gelegentlich auch eine Appendix einen derartigen Schatten spenden kann, und daß eine Verwechslung mit dem rechten Ureter und dessen Inhalt (Stein) zwar zu den Seltenheiten gehören wird, aber doch nicht unmöglich ist.

Eine vom Vakuum unabhängig „regulierbare" Röntgenröhre.

Von

Ingenieur **Friedrich Schlenk**, Dresden.

Das Ideal der Röntgenologie wird eine Röntgenröhre sein, deren Härtegrad unabhängig vom Vakuum regulierbar ist, eine Röntgenröhre, deren X-Strahlen-Emission man an Hand einer einfachen Vorrichtung während des Röhrenbetriebes von Härtegrad zu Härtegrad — hinauf und hinab — spielen lassen kann. Deren Strahlen-Charakter man für Therapie und photographische Aufnahmen je nach Wunsch nach „hart" oder „weich" einstellen und ebenso während der Durchleuchtung regulieren kann, ohne zu der Regenerierung zu greifen, die letzten Endes doch nur ein Mittel ist, die Lebensdauer der Röntgenröhre künstlich zu verlängern und deren Anwendung jedesmal geradezu eine Körperverletzung für die Röhre bedeutet.

Diesem Traum des Röntgenologen kommt die neue Chielur-Röntgenröhre[1]) nahe, die auf dem Prinzip beruht, den Widerstand des dunklen Kathodenraumes nach Belieben zu vergrößern oder zu verringern.

Die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen hängt bekanntlich von dem Widerstand der Röntgenröhre für den elektrischen Strom, vom Vakuum der Röhre ab. Dieser Widerstand ist gewissermaßen geschichtet (wenn dieser Ausdruck erlaubt sein soll) und diese Schichtung hat ihren höchsten Ausdruck im dunklen Kathodenraum, der der Kathode vorgelagert ist. Das Prinzip der Chielur-Röhre beruht auf der Möglichkeit, diesen höchsten Teilwert des Röhrenwiderstandes (von entfernter Stelle aus) beliebig zu verändern, damit den Widerstand der Röhre und hierdurch wieder den Härtegrad der X-Strahlen zu regulieren.

Nach Wehnelt[2]) und Schmidt[3]) entsteht durch die ungleich größere Geschwindigkeit der negativen Jonen eine Verarmung an der Kathode und ein Überschuß an positiven Jonen[4]). Der dunkle Kathodenraum stellt also einen Verarmungsbereich negativer Jonen dar. Gelangen von außen oder auf irgendeine Weise erzeugte negative Jonen in den dunklen Kathodenraum hinein, so wird die Verarmung mehr oder weniger aufgehoben, der Kathodenfall also kleiner.

Diese Forderung, negative Jonen in den dunklen Kathodenraum zu senden, ist bei der Chielur-Röhre auf einfache Weise erfüllt. Verwendet wurde hierzu die Tatsache, daß eine ganze Reihe von Metallen und Metall-Oxyden in glühendem Zustande Jonen aussenden[5]) und

---

[1]) Lieferant Chielur, G. m. b. H., Dresden A., Lüttichaustr.

[2]) A. Wehnelt, Annalen der Phys. pag. 425—468, 1904.

[3]) G. Schmidt, Annalen der Phys. pag. 622—652, 1903.

[4]) A. Wehnelt, Annalen der Phys pag. 569—574, 1903.

[5]) I. I. Thomsen, Conduction of Electricity throug gases pag. 155—192.

insbesondere glühende Metall-Oxyde nach Maßgabe ihrer Temperaturen den Kathodenfall im Vakuum verändern und herabsetzen[1]).

Die Kathode der Chielur-Röhre ist mit einem absolut hitzebeständigen Oxyd der Alkali-Erdmetalle ausgegossen; in diese Gußmasse ist eine Platinspirale eingebettet, die in zwei Anschlußklemmen am Kathodenhals endet. Durch den Betriebsstrom des Röntgenapparates kann diese Spirale an Hand eines der gebräuchlichen Regulier-Reostaten feingradig erhitzt werden; dieser Reostat kann einen beliebigen Platz (im Schutzhaus, im Durchleuchtungsstativ, am Reguliertisch usw.) haben, ein paar normale Lichtleitungsschnüre führen zur Röntgenröhre. Die Ausgußmasse der Kathode hat selbstverständlich eine außerordentlich geringe Wärmekapazität, um gewollten Hitzegraden leicht folgen zu können; sie ist ferner bei der Evakuation der Röhre besonders behandelt, damit bei der Erhitzung der Röhre keine gebundenen Gase frei werden und das Röhren-Vakuum herabsetzen.

Streng genommen erlaubt die oben beschriebene Regulierung nur ein Herabsetzen des Röhrenhärtegrades, aber außer bei Tiefentherapie (die Röhre kann natürlich auch ohne Betätigung der Kathoden-Regulierung benutzt werden) wird es in der Praxis immer auf ein Weichermachen der Röhre ankommen. Ferner wird man sich bei kräftigen Belastungen immer nur auf seine älteren „ausgereiften" Röhren verlassen können, während junge Röhren bekanntlich erst nach einer Reihe leichter Aufnahmen einen zuverlässigen Charakter annehmen.

Die neue Regulierung birgt für Aufnahmen und Therapie den Fortschritt ohne Vakuum-Veränderung den Härtegrad einer Röntgenröhre vor und während des Betriebes verändern und einstellen zu können. Für die Durchleuchtung birgt sie den Fortschritt vor und während des Betriebes durch wahlweises und genaues Anpassen der Durchdringungsfähigkeit der X-Strahlen die allerfeinsten Dichtigkeitsunterschiede wahrzunehmen.

Von hoher Bedeutung ist weiter, daß die neue Röhre mit wesentlich günstigerem Wirkungsgrade arbeitet. Was dies bedeutet, illustriert der einfache Hinweis, daß der Nutzeffekt der Röntgenröhre im Mittel 0,156 pro Mille[2]) beträgt, d. h. von der gesamten der Röntgenröhre vom Induktor zugeführten Energie gehen in Form von Wärme usw. 99,998844 $^0/_0$ verloren. Das ist ein Nutzeffekt, — richtiger ein Verlusteffekt — wie er auch nur annähernd gleich schlecht keinem anderen Apparat irgendwelcher Form und Art zu eigen ist. Wenn nun die Chielur-Röhre bei Erhitzung ihrer Spezialkathode eine größere Stromstärke aufnimmt und dadurch mehr Röntgenstrahlen aussendet wie eine Röhre gleicher X-Strahlenhärte und derselben Konstruktion bei nicht erhitzter Kathode, so bedeutet dieses wirksame Prinzip der Chielur-Röhre eine Verbesserung des Wirkungsgrades von Röntgenröhren. Diese Tatsache ist von höchster Bedeutung, weist sie doch den Weg, die technische Leistung einer jeden Röntgenanlage zu bessern und zwar nicht durch Vergrößerung der Röntgenanlage ins Abnorme und Unerschwingliche, sondern durch die Steigerung der Leistung der Röntgenröhre, deren Ausbau sich meines Erachtens mindestens in falscher Richtung bewegt. Für den Röntgenapparat-Besitzer bedeutet die Besserung des Nutzeffektes der Röntgenröhren nichts Geringeres wie die Möglichkeit, mit seinem — wenn auch kleineren — Apparat zu röntgenologischen Leistungen zu kommen, die bisher den größten kostspieligst eingerichteten Laboratorien vorbehalten waren.

Zahlenmäßige Daten über den Vergleich der Nutzeffekte der Chielur-Röhre muß ich späteren Mitteilungen vorbehalten; mitteilen kann ich aber noch, daß es möglich war, bereits bei Anschluß an 5—600 Volt Gleichstrom gewöhnlicher Batteriespannung weiche Kathodenstrahlen in einem Rohre zu erzeugen, das prinzipiell wie die Chielur-Röhre gebaut war. Dieser Erfolg war aber erst nach Eintritt der Erhitzung der wie oben beschriebenen Kathode

[1]) W. Hittorf, Wid. Ann. 21, pag. 119, 1884. E. Goldstein, Wid. Ann. 24, pag. 79—92, 1885. A. Wehnelt, Ann. der Phys. 425—468, 1904.

[2]) Ernst Angerer, Ann. der Phys. pag. 87, 1906.



möglich, während vorher der Strom eines leistungsfähigen Induktoriums das Rohr nicht zu betreiben imstande war. Diese Versuche zeigen, wie sehr die Spezialkonstruktion der Chielur-Röhre den Nutzeffekt der Röntgenröhre bessert, indem sie letztere für die Aufnahme und Verarbeitung elektrischer Energie begünstigt. Ferner eröffnen die Versuche die nicht unbegründete Perspektive, einmal Röntgenröhren durch kleine Dynamomaschinen „schließungslichtfrei" mit reinem Gleichstrom zu betreiben.

Über die Bauart der neuen Röhre noch einige Worte: Das Grundmodell ist ein jahrelang erprobtes und bewährtes Modell mit robuster und luftgekühlter Antikathode, mit einem Kugeldurchmesser von 200 mm und wird die Röhre nach Wahl und Wunsch mit Glimmer-Osmo- oder Bauer-Regenerierung ausgestattet. Der Preis ist ein mäßiger.

Das Röntgeninstitut des Kaiser-Jubiläums-Spitales der Stadt Wien.

Von

Dr. **August Schönfeld,** Vorstand des Institutes.

Die Gemeinde Wien hat anläßlich des 60 jährigen Regierungsjubiläums Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef I. ein Spital mit 1000 Betten errichtet, welches folgende Abteilungen umfaßt: zwei interne, je eine chirurgische, dermatologische, gynäkologische, oto-rhino-laryngologische, ophthalmologische und urologische, die Prosektur, das Institut für physikalische Therapie und das Röntgeninstitut. Das letztere ist als Zentral-Laboratorium angelegt und dient den röntgen-diagnostischen und therapeutischen Bedürfnissen aller Spitalabteilungen.

Die ökonomischen Beweggründe, die es für den Erbauer viel vorteilhafter erscheinen ließen, statt mehrerer, räumlich und inhaltlich unzulänglicher Röntgenzimmer ein geräumiges, den hygienischen Forderungen angepaßtes und vollkommen eingerichtetes Röntgeninstitut zu errichten, gingen Hand in Hand mit der vom ärztlichen Standpunkte aus zu begrüßenden Vertiefung und Selbständigmachung einer Disziplin, die in kurzer Zeit so bedeutende Umwälzungen in der medizinischen Diagnostik und Therapie hervorzurufen vermochte. Deshalb konnte beim Bau des Kaiser-Jubiläums-Spitales das Röntgeninstitut so reichlich ausgestattet werden, daß es gerechtfertigt erscheint, die Einrichtung desselben den interessierten Fachkreisen zur kritischen Würdigung zu unterbreiten.

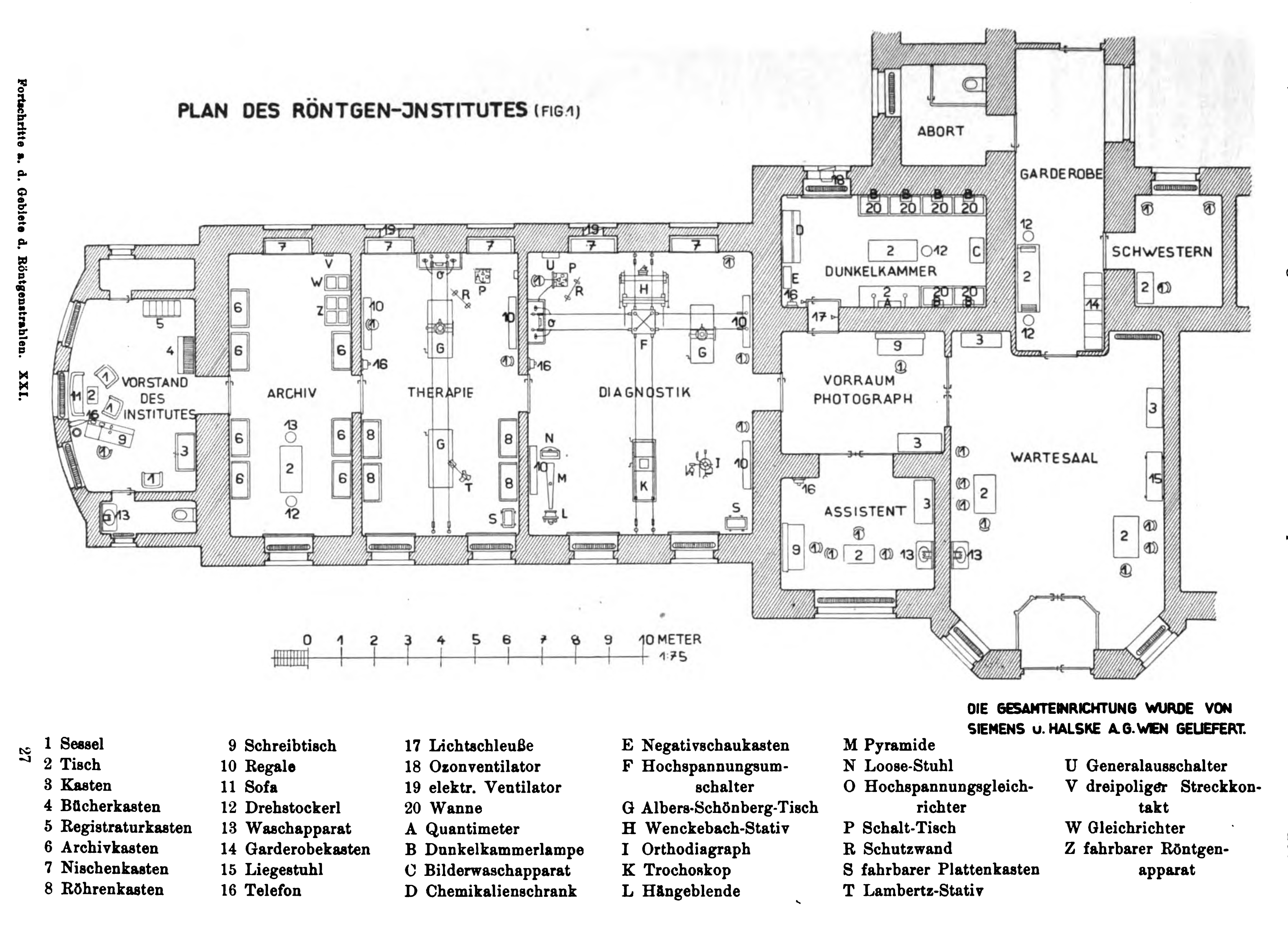
Vor allem wurde schon bei der baulichen Ausgestaltung des Röntgeninstitutes das Hauptaugenmerk der Bauleitung darauf gelenkt, die einzelnen Räume so groß und luftig als möglich zu gestalten, um so dem primitivsten Gebote der Hygiene gerecht zu werden, das nur zu oft bei Errichtung von Röntgenzimmern vernachlässigt wird. Diese großen Räume konnten aber nur dadurch geschaffen werden, daß auf die Bequemlichkeit verzichtet wurde, jeden einzelnen Raum direkt vom Gange aus betreten zu können. So kam die Einteilung zustande, die aus dem nebenstehenden Plane (Fig. 1) zu entnehmen ist.

Das Institut ist im Tiefparterre des Pavillons II untergebracht und hat seinen Haupteingang in der Mitte des östlichen Seitentraktes. Alle Räume werden von einem Fernheizwerk aus mit Dampf, der auf 0,8 Atmosphärendruck reduziert ist, geheizt. Die Brauchdampfleitungen werden in betonierten Kanälen im Fußboden der Zimmer zu den Heizkörpern geführt, um die Wände von störenden Rohrleitungen frei zu bekommen. Diese Kanäle sind durch doppelte Korkeinlagen, die als Wärmeisolatoren dienen, abgedeckt und gegen die Dunkelkammer durch Bleiplatten von 6 mm Dicke röntgenlichtsicher gemacht.

Betritt man das Institut, so gelangt man zunächst in einen geräumigen Warteraum von 50 m² Bodenfläche, der mit hellem Klinker gepflastert und mit Sitz- und Liegegelegenheiten ausgestattet ist.

An der linken Seitenwand ist ein Waschapparat mit Kalt- und Warmwasserzulauf angebracht; an den beiden Fenstern rechts und links von der Eingangstür ist der obere Quer-




PLAN DES RÖNTGEN-JNSTITUTES (FIG.1)
ABORT
GARDEROBE
SCHWESTERN
DUNKELKAMMER
VORSTAND DES INSTITUTES
ARCHIV
THERAPIE
DIAGNOSTIK
VORRAUM PHOTOGRAPH
WARTESAAL
ASSISTENT
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 METER
1:75
DIE GESAMTEINRICHTUNG WURDE VON SIEMENS u. HALSKE A.G. WIEN GELIEFERT.
1 Sessel
2 Tisch
3 Kasten
4 Bücherkasten
5 Registraturkasten
6 Archivkasten
7 Nischenkasten
8 Röhrenkasten
9 Schreibtisch
10 Regale
11 Sofa
12 Drehstockerl
13 Waschapparat
14 Garderobekasten
15 Liegestuhl
16 Telefon
17 Lichtschleuße
18 Ozonventilator
19 elektr. Ventilator
20 Wanne
A Quantimeter
B Dunkelkammerlampe
C Bilderwaschapparat
D Chemikalienschrank
E Negativschaukasten
F Hochspannungsumschalter
G Albers-Schönberg-Tisch
H Wenckebach-Stativ
I Orthodiagraph
K Trochoskop
L Hängeblende
M Pyramide
N Loose-Stuhl
O Hochspannungsgleichrichter
P Schalt-Tisch
R Schutzwand
S fahrbarer Plattenkasten
T Lambertz-Stativ
U Generalausschalter
V dreipoliger Streckkontakt
W Gleichrichter
Z fahrbarer Röntgenapparat

flügel zum Kippen eingerichtet. Durch eine Tür gelangt man zum Klosett, zum Wäscheraum und zur Garderobe. In dem letzteren Raume steht auf einem Arbeitstisch eine Satiniermaschine mit elektrischer Heizung zur Herstellung von Hochglanzabzügen, sowie eine Schneidemaschine zum Zuschneiden der Kartons.

An der linken Seitenwand des Wartesaales führt eine Tür in einen Vorraum, der als Aufenthalt für den Photographen bestimmt ist. Ein Schreibtisch samt Sessel, ein Kasten und eine Steckdose für das transportable Staatstelephon bilden hier die Einrichtung. In einem Schlüsselkasten werden sämtliche Schlüssel geordnet aufbewahrt.

Von diesem Vorraum aus gelangt man links in das Zimmer des Assistenten, rechts in die Dunkelkammer und geradeaus in die eigentlichen Behandlungsräume.

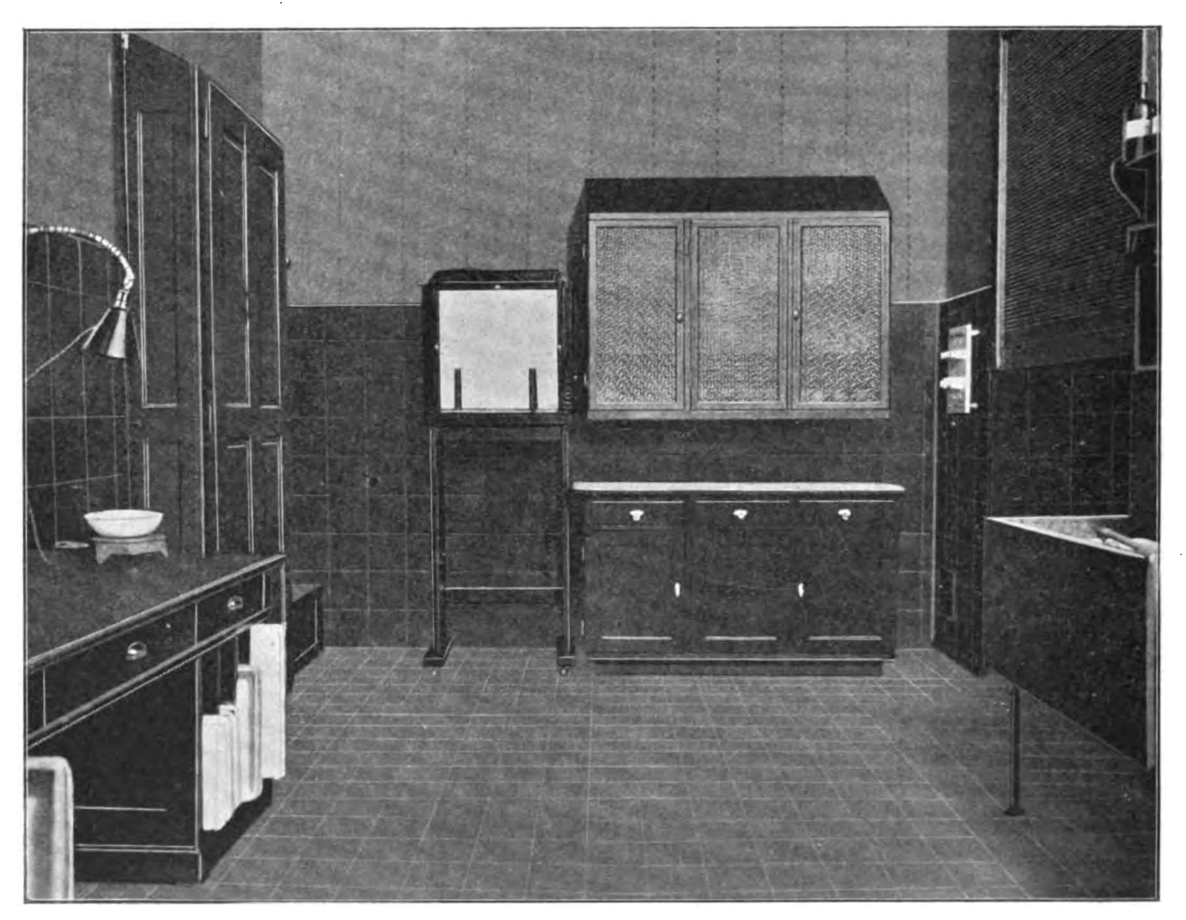


Fig. 2. Vorderer Teil der Dunkelkammer.

Im Arbeitszimmer des Assistenten steht ein Arbeitstisch, einige Sessel, ein Schreibtisch und zwei Kasten. An der Wand ist ein Waschapparat mit Kalt- und Warmwasserzulauf, sowie eine Linienwähler-Telephonstation aufmontiert.

Den Eingang in die Dunkelkammer (Fig. 2 und 3) schließt eine Tür ab, die ebenso wie die zugehörigen Türstöcke mit 3 mm starkem Bleiblech armiert ist, um den Röntgenstrahlen das Eindringen in die photographische Dunkelkammer zu verwehren. Der Eintritt in dieselbe kann nur durch eine sogenannte Lichtschleuße (Fig. 4) erfolgen. Diese Vorrichtung ermöglicht es den beschäftigten Personen jederzeit, die Dunkelkammer betreten oder verlassen zu können, ohne hierdurch die photographischen Arbeiten zu stören. Sie besteht aus einer Doppeltür, die so dimensioniert ist, daß zwischen der einen oben erwähnten bleigeschützten Außentür und der zweiten hölzernen Innentür ein Raum von beiläufig 90 cm

Teife und 110 cm Breite entsteht, der ein kurz dauerndes Verweilen für einige Personen gestattet. Eine sinnreiche Verriegelung verhindert ein gleichzeitiges Öffnen beider Türen und das Eindringen von unerwünschten Lichtstrahlen in das Innere der Dunkelkammer. — Befindet sich jemand in dieser Lichtschleuße, so schaltet er durch den Druck seines Eigengewichtes auf das Fußbodenbrett eine seitlich angebrachte Rotlampe ein, die den Raum notdürftig beleuchtet.

Der Boden der Dunkelkammer, von 19 qm Bodenfläche, ist mit rotem Klinker gepflastert und besitzt in der Mitte einen Ablauf; die Wände sind bis auf 180 cm Höhe mit braunen, glasierten, hartgebrannten Steinzeugplatten verkleidet. Sechs Wannen (Fig. 3) aus dem

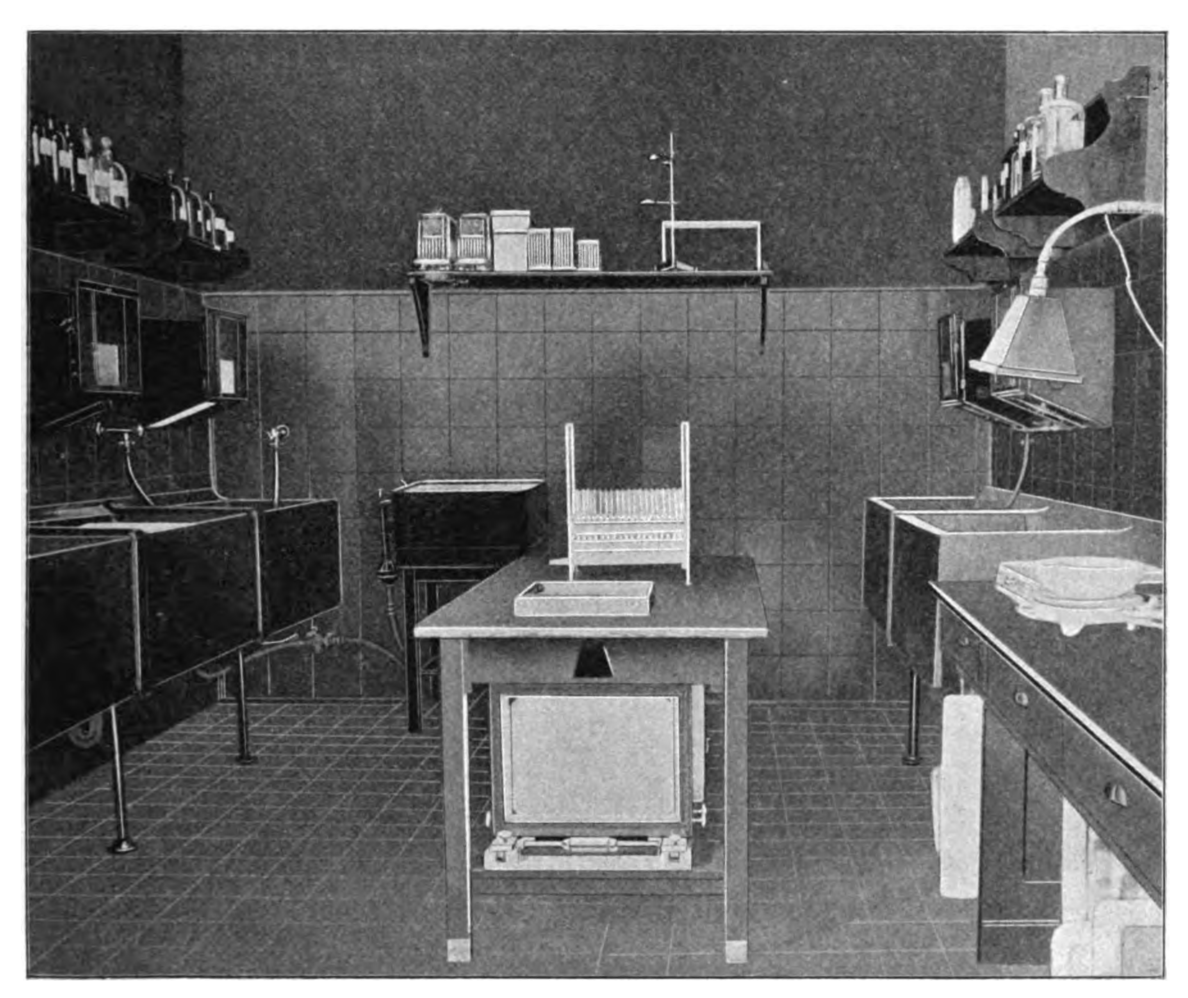


Fig. 3. Rückwärtiger Teil der Dunkelkammer.

gleichen Material von 90 × 44 × 50 cm innerer Lichte mit von außen zu betätigendem Ablaufventil und Überlauf sind zu vier und zwei Stücken an den beiden Längswänden aufmontiert. — Die reichlich bemessene Zahl der Wannen gestattet es, die einzelnen photographischen Prozeduren räumlich vollständig voneinander zu trennen, ein Vorteil, den nur der Erfahrene zu schätzen weiß, denn Enge des Raumes macht ein reinliches Arbeiten, eine Hauptbedingung für gute photographische Erfolge, unmöglich. In jede dieser Wannen kann ein Rost aus schwarz gebeiztem Holz zirka 5 cm unter den oberen Wannenrand eingesenkt werden, der als Auflage für Entwicklungsschalen und andere Hilfsmittel für den nassen photographischen Prozeß dient. — Die ersten zwei von den vier Wannen gehören nur zum Entwickeln, die dritte für das Fixierverfahren, die vierte zum Wässern. Von den beiden Wannen an der

gegenüberliegenden Wand ist die eine für die Verstärkung und Abschwächung der Negative, die zweite für die Herstellung von Positiven reserviert. Ein automatischer Bilderwaschapparat an der Stirnseite des Zimmers vervollständigt die photographische Einrichtung.

Über jeder Wanne hängt eine nach den Angaben des Verfassers verbesserte Dunkelkammerlampe. Dieselbe besteht aus einem außen schwarz, innen weiß lackierten Blechkasten von 40 × 40 cm Rückenfläche und 30 cm Tiefe. Die der Wanne zugekehrte untere Fläche ist von vorne nach hinten abgeschrägt und trägt drei gut eingefalzte, jederzeit leicht herausnehmbare Glasscheiben. Die mittlere ist aus echt rubinrotem Glas, die linke ist eine Viridin- oder Mattscheibe, die rechte eine Gelbscheibe. Vor diesen Gläsern sind zwei in tiefer Nut laufende mit übergreifendem Falz versehene Blechschuber leicht verschieblich angebracht, die nach ihrer jeweiligen Stellung immer nur eine Scheibe freilassen. An der dem Beschauer zugekehrten vorderen Wand der Dunkelkammerlampe befindet sich ein Ausschnitt von 19 × 13 cm Größe, in welchem im Innern des Kastens durch seitlich zu betätigende Kettenzüge je nach Bedarf eine Rot-, Viridin-, Matt- oder Gelbscheibe eingestellt werden kann. Dieser Ausschnitt kann durch einen Blechschuber auch gänzlich abgeschlossen werden. An der rechten Seitenwand des Blechkastens ist ein Schalter aufmontiert, durch den der elektrische Strom einer im Innern aufgehängten Glühbirne zugeführt wird. Durch diese Konstruktion sind die sonst hinderlichen hervorstehenden Glasscheiben, die im Dunkeln auch leicht zerbrochen werden können, vollständig vermieden.

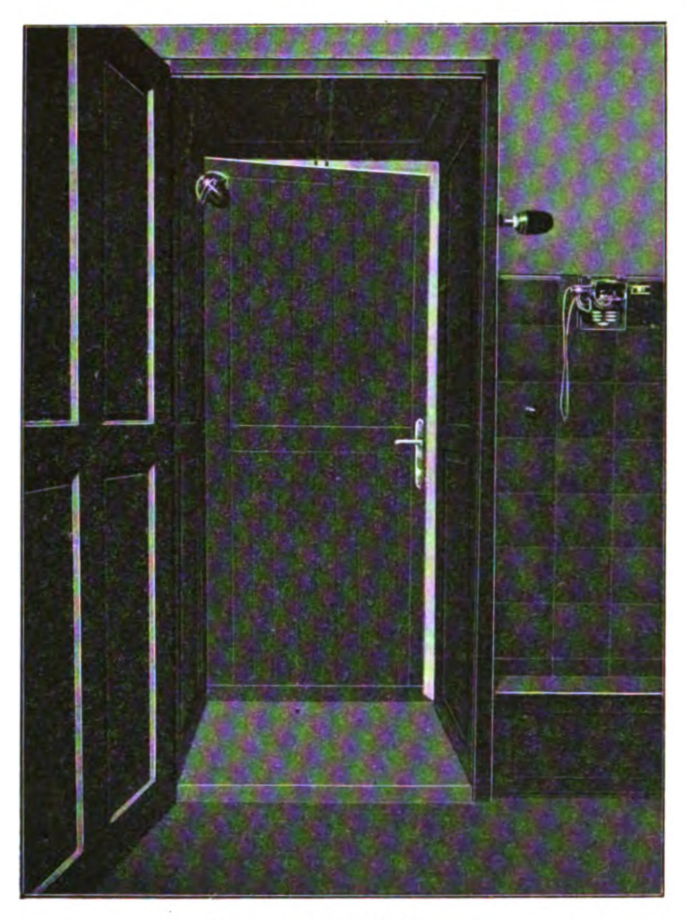


Fig. 4. Lichtschleuße.

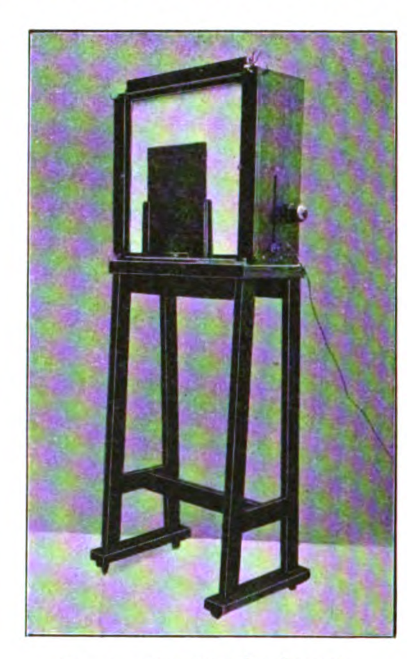


Fig. 5. Negativschaukasten.

Über den sechs vorhandenen Dunkelkammerlampen sind sechs Regale aufgehängt, welche zum Aufstellen der bei den photographischen Prozessen benötigten Flaschen, Mensuren, Trichtern usw. dienen. Zwischen je zwei aneinanderstoßenden Dunkelkammerlampen, also außerhalb des nach unten fallenden Lichtstrahlenbündels sind Wasserleitungshähne von $^3/_4$ Zoll mit Schlauch-Holländer angebracht. Ein Schlauchstück von zirka $^1/_2$ m Länge bildet die Verbin-

dung zwischen dem Hahn und der Brause, die, rechtwinklig abgebogen, ein Überspritzen des Wassers über die Tröge verhindert.

Das einzige Fenster der Dunkelkammer besitzt im unteren Teil eine Verdunklungsvorrichtung; statt des oberen Querfensters ist ein elektrischer Ventilator und Ozonisierungsapparat lichtsicher eingebaut. Letzterer erhöht durch einen kleinen Transformator die primäre Spannung von 220 Volt auf zirka 1000 Volt. Dieser Hochspannungsstrom wird parallel angeordneten Leitern zugeführt, zwischen denen Hochspannungsfunken überspringen. Dadurch wird Ozon erzeugt, der durch einen Ventilator in die Dunkelkammer gepreßt wird. Durch diese hygienische Einrichtung wird den beschäftigten Personen der Aufenthalt in der Dunkelkammer einigermaßen erleichtert. Die oben erwähnte Verdunklungsvorrichtung ist aus Eiche



Orthodiagraph Trochoskop Hängeblende Loose-Stuhl

Fig. 6. Vorderer Teil des Diagnostikzimmers.

angefertigt und schwarz gebeizt. In einer Nut läuft ein Holzrouleau, das an der Rückseite durch Cloth lichtdicht gemacht und durch Federkraft aufgerollt erhalten wird. Durch eine Zugschnur kann das Rouleau heruntergezogen und mittels eines sperrbaren Schlosses in dieser Stellung festgehalten werden. Zur Erzielung vollständiger Lichtsicherheit kann hinter dem Falz noch eine mit Filz gefütterte, breite Holzleiste aufgestellt und angepreßt werden.

Für die Verrichtung der trockenen Arbeiten in der Dunkelkammer bietet ein Tisch von 2 m Länge, 50 cm Breite und 85 cm Höhe genügenden Raum. Drei Laden sind zur Aufnahme diverser Behelfe, und rechts sowie links unten mehrere Abteilungen zur Aufbewahrung der Entwicklungs- resp. Fixiertassen in stehendem Zustande bestimmt. Zwei Stehlampen sind auf dem Tische bereitgestellt zur Beleuchtung und zur Anfertigung von Bromsilberkopien. An der Wand über diesem Tische hängt eine Kienböcksche Quantimetereinrichtung. — Ein dreiteiliger Kredenzkasten mit roten Glasfenstern dient zur Unterbringung von Chemikalien,

Wage und anderen Utensilien. In der Mitte der Dunkelkammer steht noch ein Tisch, auf dessen Unterfach ein Verkleinerungsapparat Platz gefunden hat. Ein Linienwählertelephon ermöglicht eine sofortige Verständigung mit den anderen Institutsräumen. Dieses Telephon ist durch eine Lampe mit Überfangrotglas ständig beleuchtet.

Neben dem Chemikalienschrank ist ein transportabler Negativ-Schaukasten (Fig. 5) aufgestellt. Derselbe besteht aus einem Holzkasten mit fahrbarem Untergestell, in dessen vorderer, dem Beschauer zugekehrten Wand eine Milchglasscheibe von 50 × 60 cm eingeschnitten ist. Im Innern des Kastens befinden sich acht Glühlampen à 25 Kerzen, deren Helligkeit durch einen vorschaltbaren Schieber-Reostaten reguliert werden kann. Vor der Mattscheibe sind in einer Distanz von 1 $^1/_2$ cm drei Halter beweglich angeordnet, die das Ein-

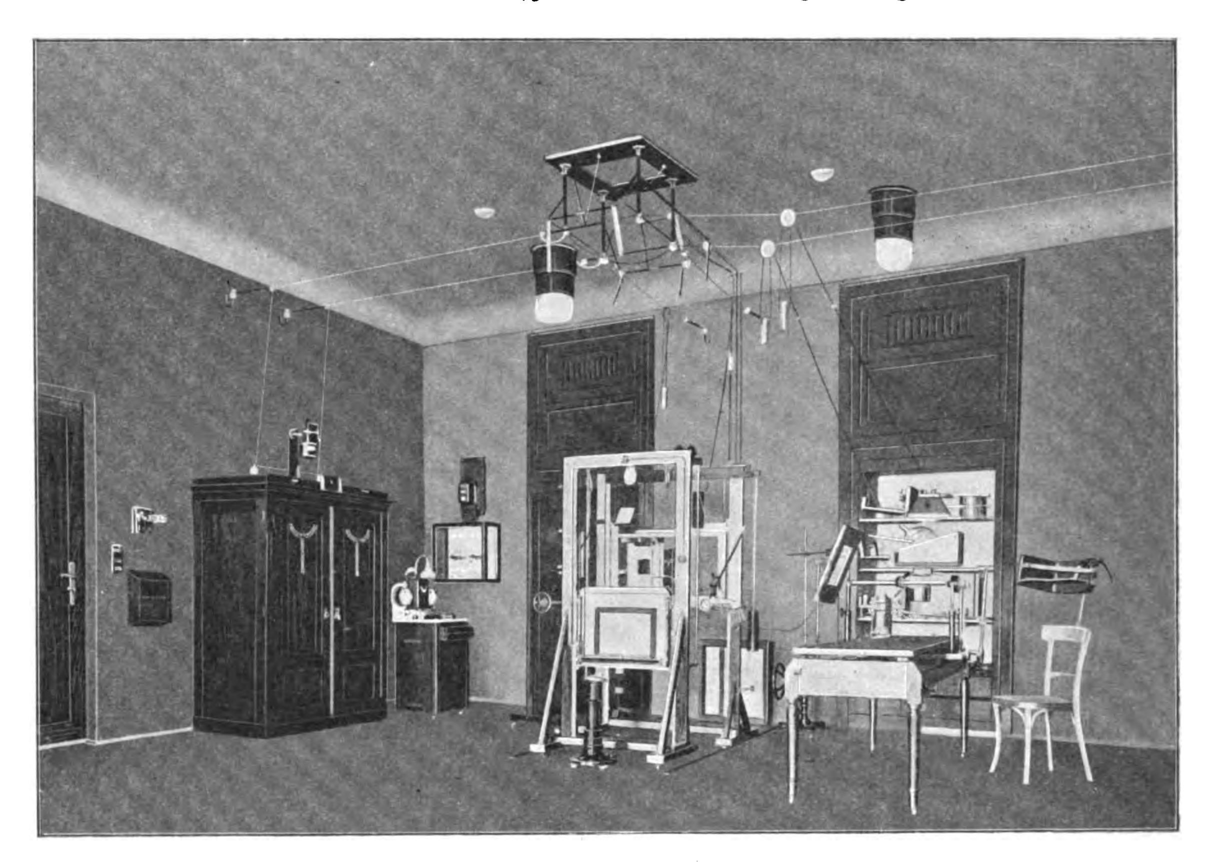


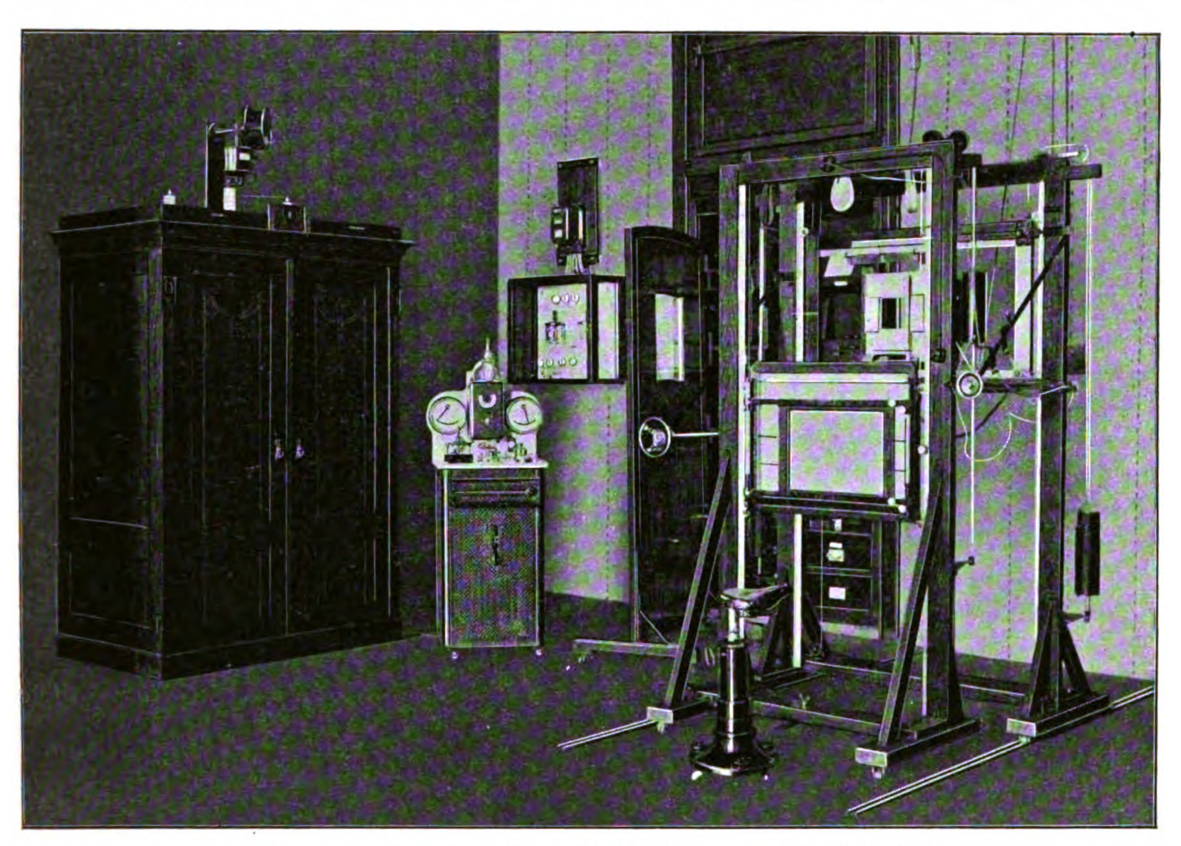
Fig. 7. Rückwärtiger Teil des Diagnostikzimmers.

stellen eines jeden Plattenformates bis 40 × 50 cm ermöglichen. Zur Abblendung des neben der Platte ausfallenden Lichtes dienen drei Jalousien, die vorgezogen, in jeder Lage automatisch fixiert werden können und die durch einen einfachen Druck auf einen Hebel sich rasch selbsttätig aufrollen. Die Möglichkeit, eine ganz beliebige Stelle aus jeder Platte herausblenden zu können, erleichtert ein genaues Studium derselben, was im Interesse einer richtigen Diagnose gelegen ist.

Wände und Decke der Dunkelkammer sind so wie die der anderen Röntgenzimmer mit einem dunkelroten Anstrich versehen. Um störende Reflexe zu vermeiden, hat man für Dunkelkammern und Röntgenzimmer eine dunkle Bemalung vorgezogen. Die rote Farbe wurde in diesem Falle deshalb gewählt, weil sie einen angenehmeren Eindruck macht als das düstere Schwarz und gleichzeitig als Komplementärfarbe zu dem gelbgrün-fluoreszierenden Leuchtschirm das Auge für die feinen Nuancen auf diesem empfindlicher macht. Um die monotone Wirkung eines überall gleichmäßigen Rot zu mildern, wurden die Decken in einem

helleren Ton gehalten und die Wände durch ein streifenförmiges Muster in dunklerer Farbe etwas freundlicher gestaltet.

In nächster Nähe der Dunkelkammer, durch eine 90 cm dicke Mauer und die obenerwähnten, bleigeschützten Türen von ihr getrennt, liegt das Zimmer für Röntgendiagnostik (Fig. 6 und 7). Den Bodenbelag bildet ein in Asphalt gelegter Brettelboden, der mit dunkelrotem Linoleum von 5 mm Stärke überspannt ist. Diese Maßnahme soll, wenn auch nicht vollständig, so doch einigermaßen gegen Feuchtigkeit schützen und als Isolation dienen. Die beiden, den Raum von 61 qm Bodenfläche erhellenden Fenster sind mit Verdunklungsvorrichtungen so wie in der Dunkelkammer ausgestattet. In den Mauernischen gegenüber diesen zwei Fenstern stehen zur Aufbewahrung verschiedener Nebenapparate, die in diesem Raume



Generator Generalausschalter Wenckebach-Stativ

Fig. 8.

Verwendung finden, eingepaßte Kasten mit Rouleauverschluß. Alle diese Hilfsapparate haben ihren bestimmten, mit Täfelchen gekennzeichneten Platz. — Das ganze Institutsmobiliar ist schwarz gebeizt und rot gemasert.

Oberhalb des einen Nischenkastens ist ein elektrischer Ventilator lichtsicher in die Wand eingebaut. Vier Deckenlampen mit einer Gesamtleuchtkraft von 1000 Kerzen, die gruppenweise eingeschaltet werden können, versehen den Raum mit künstlichem Licht. Korrespondenzschalter gestatten das Ein- und Ausschalten von verschiedenen Punkten des Zimmers aus. — Eine Linienwähler-Telephonstation vermittelt den Verkehr mit den anderen Räumlichkeiten. In der rechten, hinteren Zimmerecke endet das Drehstrom-Erdkabel, das reichlich dimensioniert ist, um einen Spannungsabfall weniger fühlbar zu machen und welches direkt vom Hauptkabel abgezweigt ist. Durch diese Trennung des Kraftkabels von der Lichtleitung ist es ausgeschlossen, daß bei Überbelastung der Apparate das Institut oder andere beleuchtete Objekte infolge Durchschmelzens der Sicherungen plötzlich ohne Licht sind. Das Kabel führt zu

einem Generalausschalter (Fig. 8), der es ermöglicht, sämtliche Apparate und Kraftleitungen stromlos zu machen, um Reparaturen oder Reinigungen gefahrlos vornehmen zu können. Oberhalb desselben ist ein Kraftstromzähler aufmontiert, der eine bequeme Kontrolle des Stromverbrauches zuläßt und der mit 100 Ampère gesichert ist. Die erforderlichen Sicherungen sind Patronensicherungen und jederzeit leicht auswechselbar. — Da der Teil des Bezirkes, in dem das Spital errichtet wurde, von den städtischen Elektrizitätswerken nur mit Drehstrom von 220 Volt Spannung versorgt wird, die Beschaffung von Gleichstrom durch den Bau einer Unterstation oder Aufstellung eines ausreichenden Umformeraggregates samt einer infolge der stoßweisen Entnahme notwendigen Pufferbatterie sich teils aus baulichen, teils aus materiellen Gründen als unmöglich erwies, konnte nur mehr das System der Gleichrichtung des hochgespannten Wechselstromes in Betracht gezogen werden, zumal nur dieses zwei wichtige Forderungen des Betriebes erfüllte: größte Leistungsfähigkeit und schließungslichtfreies Funktionieren der Röhre.

Die Idee, den hochgespannten Wechselstrom durch Gleichrichtung der negativen Welle in Gleichstrom zu verwandeln, ist mehrfach versucht worden, hat aber zu keinem brauchbaren Resultat geführt. Schon 1897 hatte der Amerikaner Lemp einen mit dem Wechselstrom synchron rotierenden Kontaktapparat gebaut, der die eine Welle des Wechselstromes der Röhre zufließen ließ. Im Jahre 1904 verwendete der verdienstvolle deutsche Ingenieur Koch einen im Prinzip, dem schon früher für Ströme niederer Spannung angegebenen, ähnlichen, rotierenden Schalter, der den verkehrt gerichteten Stromimpuls umkehrte und so die ganze elektrische Energie der Röntgenröhre dienstbar machte. Diese und ähnliche Konstruktionen fanden aber bei den Praktikern keinen Anwert und konnten sich in den Röntgenlaboratorien nicht einbürgern. Erst im Jahre 1908 gelang es dem amerikanischen Ingenieur Snook, eine praktisch brauchbare Konstruktion zu ersinnen, die um so leistungsfähiger zu werden versprach, als sie sich zur Erzeugung der Hochspannung eines Apparates der großen Elektrotechnik, des Transformators, bedienen konnte. Man war schon längst zur Erkenntnis gelangt, daß ein Hochspannungsapparat viel ökonomischer arbeitete, wenn der Eisenkern geschlossen wurde. Der Rhumkorffsche Funkeninduktor, der einen offenen Eisenkern besitzt und dessen ungünstiger Kraftlinienverlauf eine unwirtschaftliche Ausnutzung der primären Gesamtenergie zuließ, wurde in dieser Konstruktion durch die Type des eisengeschlossenen Transformators ersetzt. Der Wirkungsgrad d. i. der Gradmesser des Nutzeffektes eines solchen Transformators, der aus dem Konstruktionsbüro einer im Transformatorenbau erfahrenen Firma hervorgegangen ist, beträgt 97%. — Auch der zweite Teil des Hochspannungsgenerators, der Motor, der den mechanischen Gleichrichter in Rotation versetzt, ist der Rüstkammer der großen Elektrotechnik entnommen. Hierfür ist naturgemäß nur ein vollkommen synchron mit der Phase des Wechselstromes laufender Motor geeignet. Der dritte Bestandteil, der mechanische Gleichrichter, machte ziemliche Schwierigkeiten, da wegen der raschen Rotation der Teile nur bruchsicheres Material verwendet werden konnte und die Isolation von Spannungen von zirka 120000 Volt besonderes konstruktives Raffinement verlangte. — Jede Firma — und es traten in kurzer Zeit alle führenden, deutschen Firmen in eifrigen Wettbewerb — versuchte sich in der Konstruktion von mechanischen Gleichrichtern. Das Ziel des Konstrukteurs mußte wohl sein, die rasch rotierende Achse aus bestem Stahl anzufertigen und an ihr die Kontaktträger derart zu montieren, daß die Gefahr beseitigt war, die bei Achsenbruch oder Loslösen der Teile drohte: daß die Stücke mit bedeutender Geschwindigkeit tangential fortgeschleudert werden und Beschädigungen verursachen könnten. Die von den Kontakten die Hochspannung ableitenden Drahtstücke mußten der Maximalspannung von 120000 Volt entsprechend, in gehöriger Entfernung von der gut leitenden Stahlachse geführt werden und durften diese natürlich nicht kreuzen. Die Versuche, leitende Kontakte auf einer aus gebrechlichem Isolationsmaterial (Glas, Hartgummi, Porzellan) gefertigten Achse zu befestigten, mußten bei den ersten Konstruktionen wohl als sehr bedenklich bezeichnet werden. Auch das Unternehmen, durch

feststehende oder gar rotierende Scheiben die Hochspannung zu isolieren, schien mir wegen der Möglichkeit des Überschlagens der Funken über den Rand der Platten, namentlich bei feuchter Luft, keine vollkommene Lösung des Problems darzustellen. — Alle oben angeführten Bedenken zerstreute diejenige Form des Gleichrichters, dessen prinzipielle Konstruktion darin besteht, daß ein 30 cm langes Stück des Leitungsdrahtes mobil gemacht und an einer Stahlachse solide festgeschraubt, durch einen Motor in Rotation versetzt und an fixen Kontaktflächen vorbeigeführt wird, so daß bald an dem einen, bald an dem anderen Pol synchron zur Wechselstromspannung des Netzes ein Stromschluß zustandekommt (Fig. 10). Dieser aus Transformator, Motor und Gleichrichter bestehende Hochspannungsgenerator ist in einem schalldicht abgeschlossenen Eichenkasten untergebracht. Auf der Kastendecke steht ein Milli-

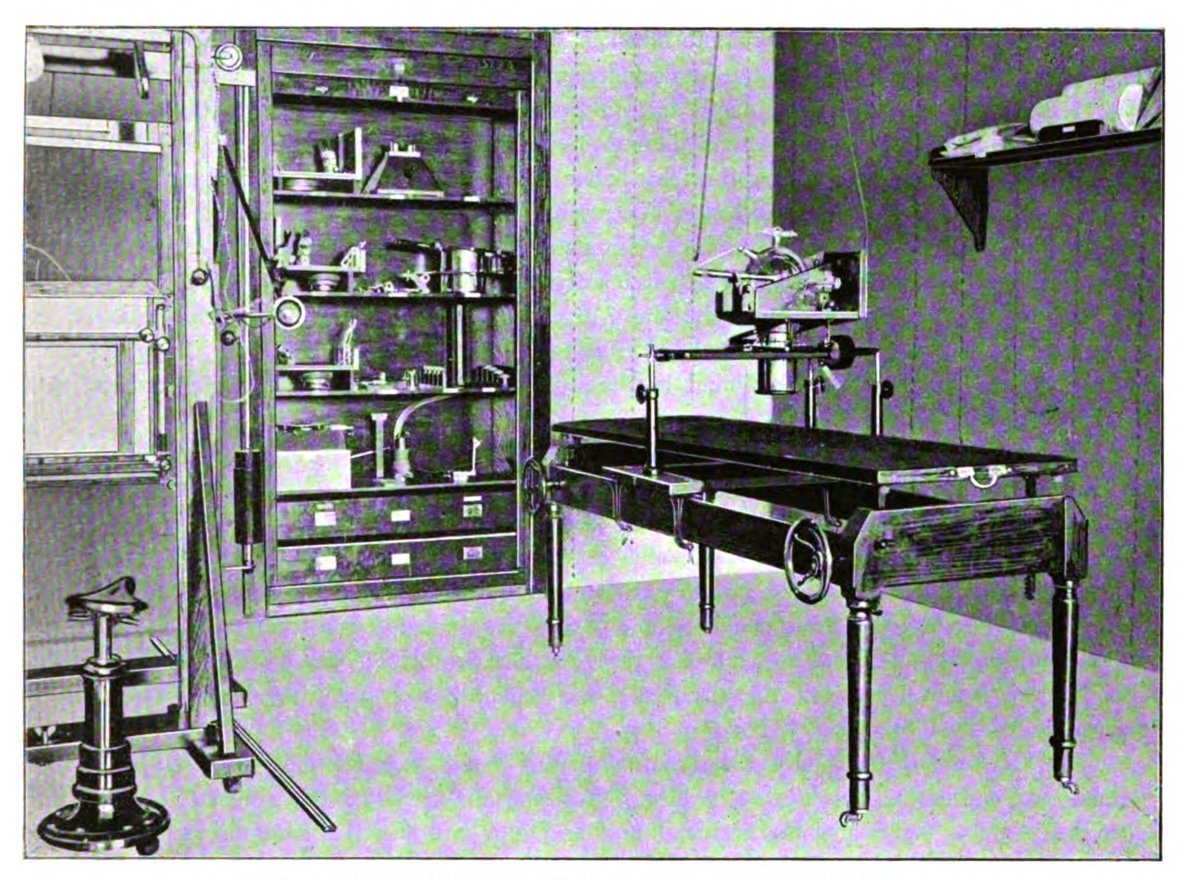


Fig. 9. Albers-Schönberg-Tisch samt Kompressionsblende.

Ampèremeter mit zwei Meßbereichen, von 10 und 50 Milli-Ampère, das im sekundären Stromkreis liegt, sowie ein Bauersches Qualimeter, das einpolig am negativen Pol angeschlossen ist. — Alle Regulierungen und Schaltungen am Hochspannungsgenerator werden von einem fahrbaren Schalttisch aus vorgenommen, der durch ein 8 m langes Kabel mit dem ersteren und mit dem Netz verbunden ist. Auf diesem Tische befindet sich noch ein Ampère- und Voltmeter, eine Kurbel für die sechsfache Unterteilung der Primärwicklung des Transformators, ein Regulierwiderstand samt einem Schieber-Reostaten, eine Rotlampe und Sicherungen. Ein Zeitrelais mit einer Einteilung von $^1/_{10}$ bis 6 Sekunden kann mittels eines Schalters eingeschaltet werden; durch dieses wird nach Ablauf der eingestellten Zeit der Hauptschalter an der Vorderwand des Schalttisches automatisch ausgeschaltet. Auf dem letzteren befindet sich schließlich noch ein Korrespondenzschalter für die Deckenbeleuchtung. — Da es für die Röntgenröhre verderblich wäre, einen verkehrt gerichteten Strom durch sie zu schicken, ist

zur Kennzeichnung der jeweiligen Stromrichtung ein Indikator notwendig. Zu diesem Zwecke rotiert ein Kommutator an der Achse des Gleichrichters mit und führt unter Vorschaltung eines Lampenwiderstandes eine geringe Strommenge aus dem primären Stromkreis einem Zeigergalvanometer zu, das ebenfalls auf dem Schalttisch angebracht ist. Dieses Instrument läßt durch seinen Ausschlag nach rechts oder links die Stromrichtung erkennen und man kann mit Hilfe eines mit dem Galvanometer gleichsinnig bezeichneten Polwenders bewirken, daß die als Kathode und Anode bestimmten Pole ihre Vorzeichen stets beibehalten.

Der in dem Generator erzeugte hochgespannte Gleichstrom wird dem an der Decke des Zimmers befestigten Hochspannungsumschalter zugeführt, der den Röhrenstrom den verschiedenen Arbeitsstellen übermittelt. Durch Schnurzug kann der eine oder der andere, sowie mehrere Plätze zugleich eingeschaltet werden.

Die Leitungen bestehen aus 2 mm starken, blanken Kupferdrähten, welche 60 cm unterhalb des Plafonds vom Hochspannungsumschalter ausgehend, nebeneinander in einer Entfernung von 55 cm behufs Isolation von der Wand an Porzellanträgern unter Vorschaltung von 30 cm langen Hartgummistäben und 10 cm langen Seidenschnüren ausgespannt sind. Auf diesen gleiten Rollen, welche die durch Gewichte stets gespannt gehaltenen, isolierten Röhrenkabel tragen. Diese Anordnung gewährleistet ein rasches Anschalten der Röhre und gibt auch die Möglichkeit, an verschiedenen Punkten des Zimmers ohne Vornahme irgendwelcher zeitraubender Manipulationen rasch hintereinander arbeiten zu können.

In diesem Zimmer sind sämtliche für Aufnahme und Durchleuchtung erforderlichen Instrumente verteilt, wobei an dem Grundsatze festgehalten wurde, die schweren Apparate nicht herumzurücken, sondern an der einmal bestimmten Stelle, mit allem Zubehör versehen, stets betriebsfertig stehen zu lassen.

Dem Hochspannungsgenerator gegenüber steht ein Albers-Schönbergscher Aufnahmetisch mit Fußrollen, dessen Platte zum Heben und Senken eingerichtet ist (Fig. 9). Eine vollständige Albers-Schönbergsche Kompressionsblende mit Kompressionszylindern von 13 und 19 cm Durchmesser, sowie eine rechteckige Blende für längliche Objekte, dienen zur photographischen Aufnahme. Sechs Aufsatzbretter, die in der Originalausführung nur eine Abblendung der Röntgenstrahlen nach unten vorsehen, wurden vom Verfasser dadurch vervollkommnet, daß an der Kathodenseite Müllerscher Schutzstoff, an den beiden Längsseiten Bleiglas von 8 mm Dicke zur Abhaltung der sonst den Raum durchflutenden Röntgenstrahlen verwendet wurde.

Die Robinsohnsche Faszikelrohrblende, deren Faszikel sich dem Objekte vollkommen anschmiegen, wurde wegen ihrer Schwere vom Verfasser mit einem Gleitstativ ausgestattet, welches auf einer Eisenschiene an der Längsseite des Aufnahmetisches auf Rollen verschoben wird.

Auch das Röntgenepiskop nach Dr. Robinsohn, ein Hilfsapparat, der die genaue Einstellung des Hauptstrahles einer Röntgenröhre ermöglicht, steht zur Verfügung.

Zwischen Hochspannungsgenerator und Albers-Schönberg-Tisch ist ein Apparat aufgestellt, der speziell für Durchleuchtungen und Photogramme des stehenden Patienten, verwendet wird. Es ist dies das Stativ nach Professor Wenckebach (Fig. 8). Dasselbe besteht aus zwei Teilen, dem Röhrenträger und dem Leuchtschirm resp. Kassettenhalter. Die Röhre befindet sich in einer bleigeschützten Kiste, die vom Platze des Untersuchers aus nach oben und unten, sowie nach rechts und links verschiebbar ist. Auch die rechteckige Blende kann der Untersuchende mittels Kurbelantriebes verkleinern und vergrößern. Der Leuchtschirmträger, der durch eine einfache Vorrichtung rasch eine Kassette anpresst und fixiert, kann parallel zum Röhrenkasten verschoben werden. Die Stabilität der ganzen Einrichtung ist sehr groß. Eisenteile wurden soweit als möglich vermieden, da bei der zur Verwendung kommenden Intensität moderner Apparate Metallteile stark aufgeladen werden. Wo diese aber nicht vermieden werden konnten, sind sie untereinander leitend verbunden und durch die Lauf-



räder und Schienen ständig geerdet. Der Abstand des Patienten vom Röhrenfokus kann beliebig vergrößert werden, wodurch die Gefahr einer Röntgenschädigung sowohl für den Arzt, als auch für den Patienten verringert wird. Die Gaszuleitung für die Regeneriervorrichtung der Röhre ist zur rechten Hand des Untersuchers am Stativ angeschraubt.

In der linken hinteren Zimmerecke ist an einer Durchleuchtungswand eine Hängeblende (Fig. 6) aufgestellt, die sich ganz besonders für die Untersuchung des Magen-Darmtraktes eignet. Sowohl die Blende mit der Röhre, als auch der Leuchtschirm ist vollkommen frei beweglich an Drahtseilen, die über Rollen laufen, an der Durchleuchtungswand mittels verdeckt laufender Gewichte ausbalanciert. Diese Hängeblende kann auch für Aufnahmen in einer beliebigen Stellung fixiert werden. Ein in den Blendenausschnitt einstellbares Metallkreuz ermöglicht orthodiagraphische Bestimmungen. Ein Untersuchungsstuhl nach Dr. Loose (Fig. 6) mit in dem Fuß eingebauter Ölpumpe zum Heben und Senken und einer Vorrichtung zur Anbringung eines Leuchtschirmes, der gegen eine Kassette ausgewechselt werden kann, wird für die Untersuchung von Patienten in sitzender Stellung verwendet. Für Teleaufnahmen des Herzens in beinahe richtiger Größe, kann diese Hängeblende und der Loosestuhl kombiniert gebraucht werden. Um die Sekundärstrahlung der Umgebung abzuhalten, wird zu diesem Zwecke eine Pyramide aus starkem Eisenblech mit einer kleineren Öffnung von 10×10 cm und einer größeren, dem Stuhl und der Platte zugekehrten Öffnung von 30×40 cm wagerecht zwischen die beiden Apparate geschoben. Die Herzaufnahme gelingt bei hoher Belastung auf diese Distanz von 2 m 50 cm in $^1/_{10}$ Sekunde und gibt ein Bild vom Herzen, das in seiner Größe nur mehr um wenige Millimeter von der wirklichen Herzgröße abweicht, Diese Differenz spielt aber praktisch keine Rolle mehr.

Neben dieser Apparatur ist ein Trochoskop nach Dr. Hänisch (Fig. 6) aufgestellt. Die Tischplatte ist nach der Längs- und Querrichtung überaus leicht beweglich. Der Röhrenkasten unter dem Tisch kann ebenfalls durch seitlich angebrachte Kurbeln in zwei aufeinander senkrechten Richtungen bewegt werden; eine Irisblende, an dem bleigeschützten Röhrenkasten macht den Lichtkegel nach Bedarf kleiner. Die Stromzuführung geht an der Stirnseite des Tisches innerhalb starker Hartgummistäbe vor sich, die die Leiter isolieren. Ein Kassettenhalter, der an das Objekt angepreßt werden kann, ist für photographische Aufnahmen bei horizontaler Lage der Platte vorgesehen. Ein Kugelgelenk mit kleiner Auflagefläche ermöglicht das Anpressen der Kassette an gewölbte Körperteile.

In der linken, vorderen Zimmerecke steht ein Orthodiagraph (Fig. 6) nach Dr. Groedel, eine äußerst sinnreiche Konstruktion, die es gestattet, nicht nur die Größe und Form von Körperorganen aufzuzeichnen, sondern auch deren Lagebeziehungen zu den Körperkonturen und zur Mittellinie festzustellen. Er unterscheidet sich von den gewöhnlich gangbaren Orthodiagraphen dadurch, daß das Zeichenblatt hinter die Röhre verlegt ist und der Baryumplatincyanürschirm gegen einen Fühlstift ausgewechselt werden kann. Nachdem die orthodiagraphische Punktierung fertiggestellt ist, wird bei ausgeschalteter Röntgenröhre der Leuchtschirm gegen den Fühlstift ausgetauscht und bei gewöhnlichem Licht die Körperkontur, die Mittellinie, die Lage der Brustwarzen in das Orthodiagramm eingezeichnet. Der kleine runde Baryumplatincyanürschirm ist mit einer Bleiglasplatte bedeckt, um das Gesicht des Untersuchers gegen die Röntgenstrahlen zu schützen. An der Zeichenplatte befindet sich eine Papierspannvorrichtung. Die Punktiervorrichtung wird mittels Dreiweghahns pneumatisch betätigt und es kann mit ihr abwechselnd oder auch gleichzeitig auf der Zeichenplatte oder auf der Haut des Patienten punktiert werden. Der ganze Apparat ist auf einem eisernen Stativ ausbalanciert angebracht, besitzt eine Heb- und Senkvorrichtung und gestattet, Orthodiagramme am liegenden, stehenden oder sitzenden Patienten machen zu können. Die Röntgenröhre wird durch eine leichte Lichtschutzvorrichtung aus schwarzem Stoff eingehüllt, welche die störende Glasfluoreszenz der Röhre vom Auge des Untersuchers fernhält. Zur Lagerung und Fixierung des Patienten steht ein Kipptisch nach Dr. Groedel zur Verfügung, der mit Fixierplatten,



Sitzbrett und Fußgestell, sowie Hochspannungszuführung ausgestattet und in jeder Lage fixierbar ist. Eine fahrbare, mit Blei armierte Dreiseiten-Schutzwand von 80 cm Höhe und ein Schutzbehang aus Bleigummi bewahren den Untersucher vor den neben der Blende austretenden Röntgenstrahlen.

Die für diagnostische Zwecke noch notwendigen kleineren Hilfsutensilien sind auf Unterlagen geordnet in den Nischenkasten (Fig. 9) eingepaßt und wird ihre Lage durch Schilder gekennzeichnet. Wir finden da Schutzmittel (Gummischutzstoff, Bleiglasbrillen, Bleiausschnitte) und Fixationsmittel für den Patienten (Eisengewichte, Sandsäcke, Keile, Kissen). Zum Ablesen der Expositionszeiten ist eine Stoppuhr vorhanden, zum Regenerieren der Röhre eine Osmoregulierung und eine Distanz-Gasregulierung nach Maingot und Béclère. Die Härte

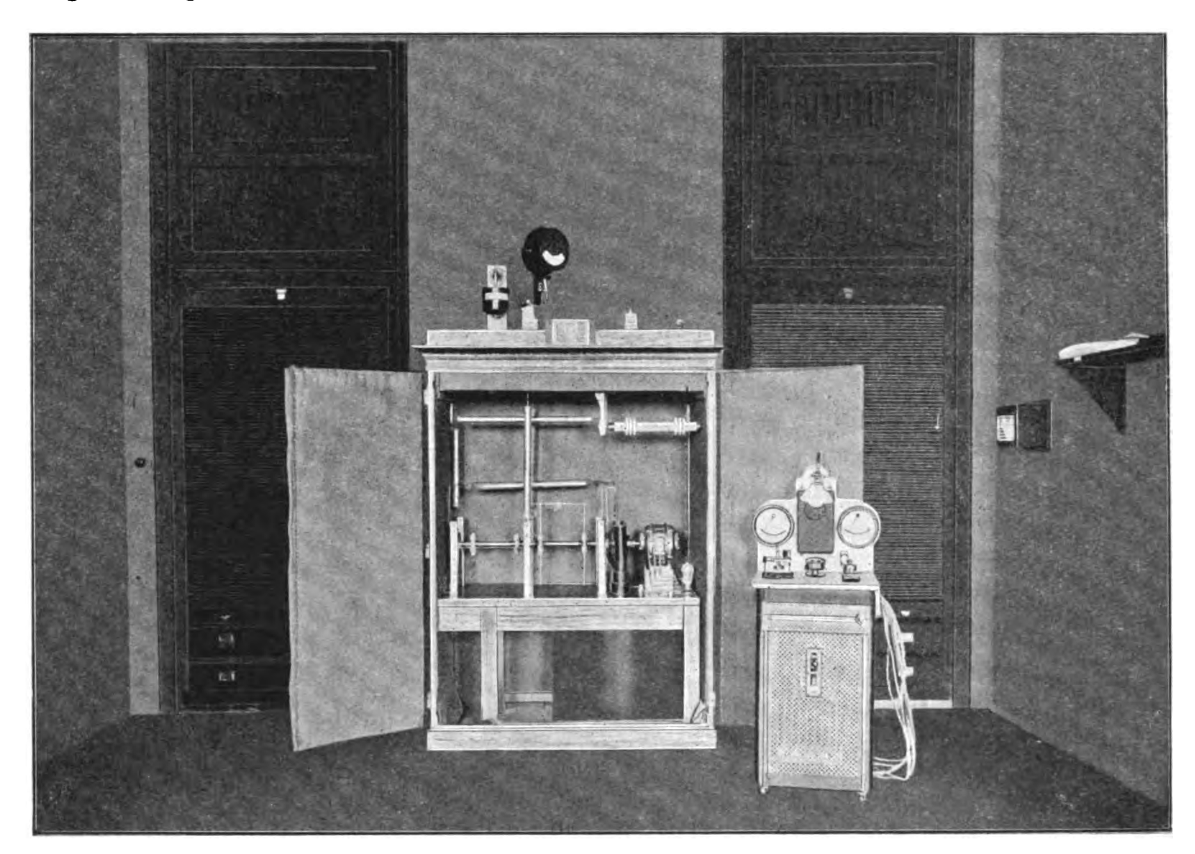


Fig. 10. Therapiezimmer mit Hochspannungsgenerator.

des Röntgenlichtes kann mittels einer Benoist-Walter- oder Walterskala, die Größe des Brennfleckes mit dem Walterschen Fokometer gemessen werden. Vier Gehlerfolien in der Größe von 24×30, 30×40 und 40×50 cm liegen zum Einlegen in die Verstärkungskassetten bereit. Auch die Schmidtsche Fixationseinrichtung, die bei der Aufnahme des Schädels und der Extremitäten gute Dienste leistet, ist zu finden. Die Einrichtung besteht aus einem 50 cm langen und 30 cm breiten Grundbrett, zwei querverschiebbaren Pelotten und einer Klemme.

Zur Fremdkörperlokalisation dient das Stereometer nach Gillet. Zu diesem Zwecke müssen auf ein und derselben photographischen Platte zwei Aufnahmen gemacht werden, wobei nur die Röhre um einige Zentimeter verschoben wird. Das Stereometer bestimmt die Lage des Fremdkörpers aus diesem Doppelbild mit Hilfe von zwei Okularen, die in derselben Distanz stehen müssen, um die die Röntgenröhre verschoben worden ist.

Auch ein Röntgentiefenmesser nach Dr. Fürstenau samt den zugehörigen Bika-

thodenröhren dient den gleichen Zwecken. Eine vollständige Einrichtung für Zahnaufnahmen ergänzt das Instrumentarium auch in dieser Richtung. Um auch im nicht verdunkelten Raum eine Durchleuchtung vornehmen zu können, wurde noch ein Kryptoskop mit einem Baryumplatincyanürschirm von 24 × 30 cm angeschafft. Ein kleiner fahrbarer Tisch steht neben dem Untersucher zum Ablegen von verschiedenen, bei den Durchleuchtungen und Aufnahmen benötigten Kleinigkeiten. (Bleimarken, Hautstifte, Wismuthkapseln, Löffel, Metallstäbchen usw.). Ein fahrbarer Kastentisch mit bleisicheren Türen und Wänden und zwei Abteilungen für belichtete und unbelichtete Platten dient ebenfalls als Ablage und gleichzeitig zur geschützten Aufbewahrung der Platten und eingelegten Kassetten bis kurz vor der Aufnahme. In demselben Kasten ist auch ein elektriseher Kochapparat zur Bereitung der

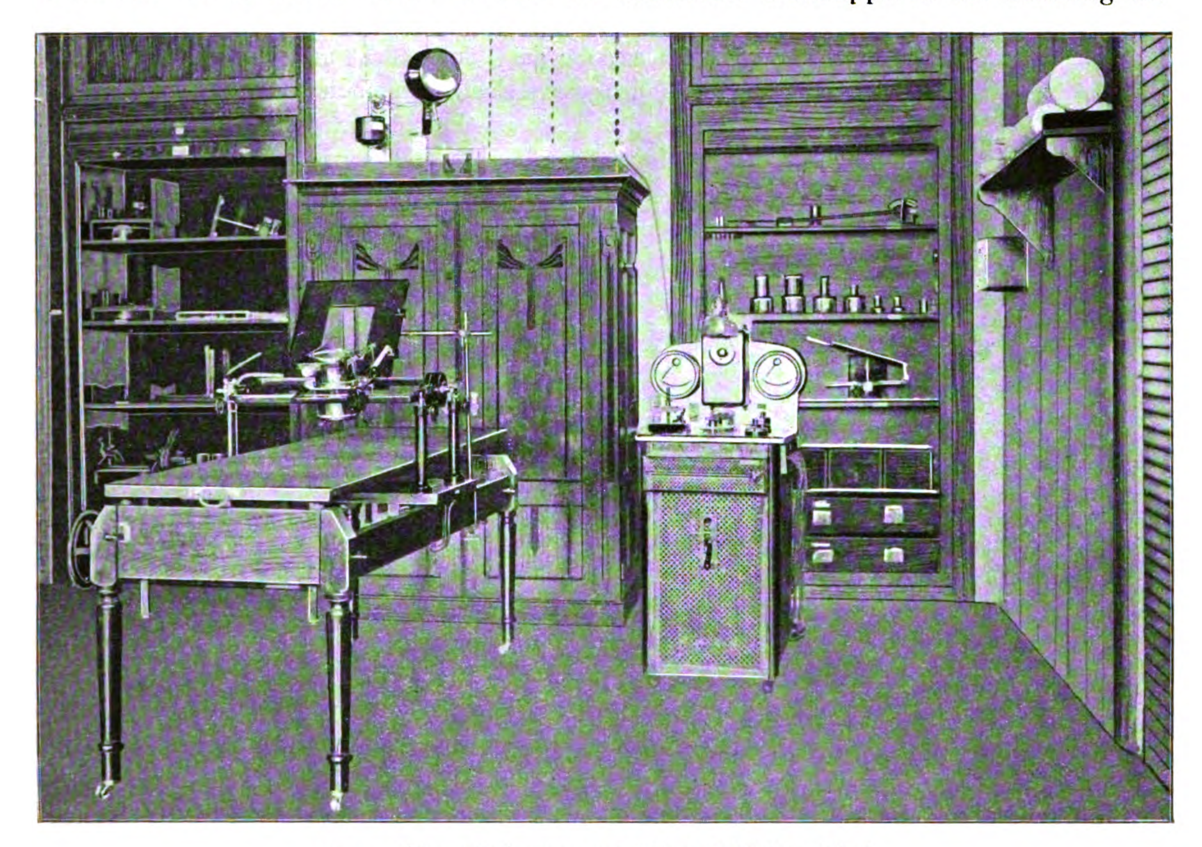


Fig. 11. Therapiezimmer und Albers-Schönberg-Tisch.

Riederschen Mahlzeit, sowie die zugehörigen Materialien und Utensilien untergebracht. Eine gerade Schutzwand aus Blei mit Holzüberzug, die ein Bleiglasfenster in Augenhöhe besitzt, gewährt Schutz gegen das Röntgenlicht und läßt von einem gesicherten Standpunkt aus die Röhre und die Vorgänge im Zimmer leicht überblicken. Eine Dreiseiten-Schutzwand für denselben Zweck bietet einen noch besseren Schutz für den Untersucher.

An der Wand, nahe dem Fußboden, ist durchs ganze Zimmer eine Leitung aus blankem Kupferdraht gelegt, die als Erdleitung mit der Wasserleitung gut verbunden ist und an beliebigen Stellen durch Anhaken einer Kette, die Eisenteile der verschiedenen Apparate erdet, wenn es nicht möglich war, die Metallteile der Instrumente mit der Erde behufs Ableitung der sich aufladenden Elektrizität ständig zu verbinden.

Durch eine mit 3 mm dickem Blei armierte Tür gelangt man aus dem Diagnostikraum in das Zimmer für Therapie, das etwas kleiner ist und nur 40 m² Bodenfläche aufweist. Fußbodenausführung, Decken- und Wandfarbe gleichen der im Zimmer für Diagnostik. Ein lichtsicher in die Wand eingebauter Ventilator dient auch hier zur Entlüftung. Zwei Kasten

sind in die Nischen eingepaßt, vor den zwei Fenstern sind Verdunklungsvorrichtungen angebracht. Unterhalb der Decke zieht eine Hochspannungsleitung aus 2 mm dickem Kupferdraht durch die Länge des Zimmers. Unter dieser stehen zwei Albers-Schönberg-Tische für die Lagerung der Patienten, so daß im Notfalle auch zwei Personen in Behandlung genommen werden können. Den Röhrenstrom liefert ein Hochspannungsgleichrichter derselben Type und Leistungsfähigkeit wie der im Diagnostikzimmer (Fig. 10). Sobald auf dem Schalttische dieses Apparates der Transformatorstrom eingeschaltet wird, schaltet ein Relais eine aus sechs Elementen bestehende Batterie ein, welche den Schreibstift eines an der Wand befestigten Zeitregistrierapparates ausrückt. Dieser Zeiger schreibt auf einer Rolle die von einem Uhrwerk gedreht wird, eine Kurve, welche die Zeit genau nach Minuten angibt. — Wir finden auch hier eine Albers-Schönbergsche Kompressionsblendeneinrichtung (Fig. 11), an der Bleiglasansätze angebracht werden können, die das Röntgenlicht auf die erkrankte Stelle lokalisieren. Schutzeinrichtungen sind reichlich vorgesehen: Gummischutzstoffe, Bleiglastafeln, ein an den Tisch anschraubbarer, drehbarer Schutzschirm mit eingesetzter Bleiglastafel, sowie eine 2 m hohe, 80 cm breite mit Bleiglasfenster versehene Schutzwand. Ein fahrbarer Tisch und mehrere Regale bieten genügend Platz zum Ablegen für verschiedene Hilfsmittel. In diesem Zimmer stehen noch außer einem Lambertzstativ (Fig. 12) und einer Doppelblende für Lungenspitzenaufnahmen noch vier Röhrenkästen (Fig. 13), die eine eigene Einrichtung für die gesicherte Aufbewahrung der Röntgenröhren besitzen. Bei der Anschaffung des Röhrenmaterials wurde nicht gespart, da es von großem Vorteil ist, namentlich bei den langdauernden therapeutischen Bestrahlungen stark in Anspruch genommene Röhren längere Zeit rasten lassen und oft wechseln zu können sowie für bestimmte Zwecke schon eingearbeitete Röhren zu verwenden. Es wurden vierzig Röhren angeschafft und hierbei die Gundelachsche Intensivstromröhre und die Müllersche Wasserkühlröhre bevorzugt. Das Regenerieren der Röhre kann entweder durch die Gundelachsche Kondensatorregenerierung, die Villardsche Osmo- oder Bauersche Luftregulierung erfolgen. An einigen Röhren sind auch zwei dieser Regenerierarten angebracht.

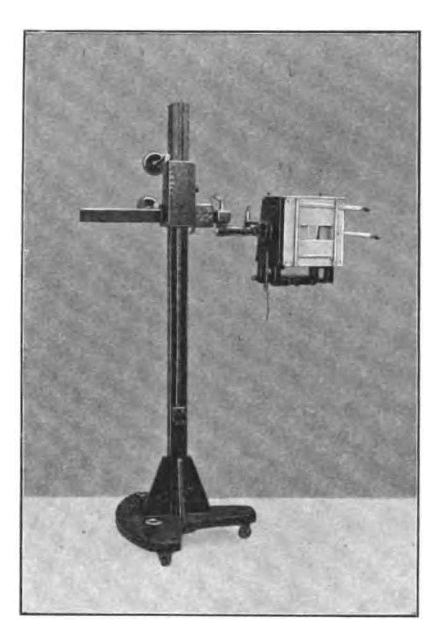


Fig. 12. Lambertz-Stativ.

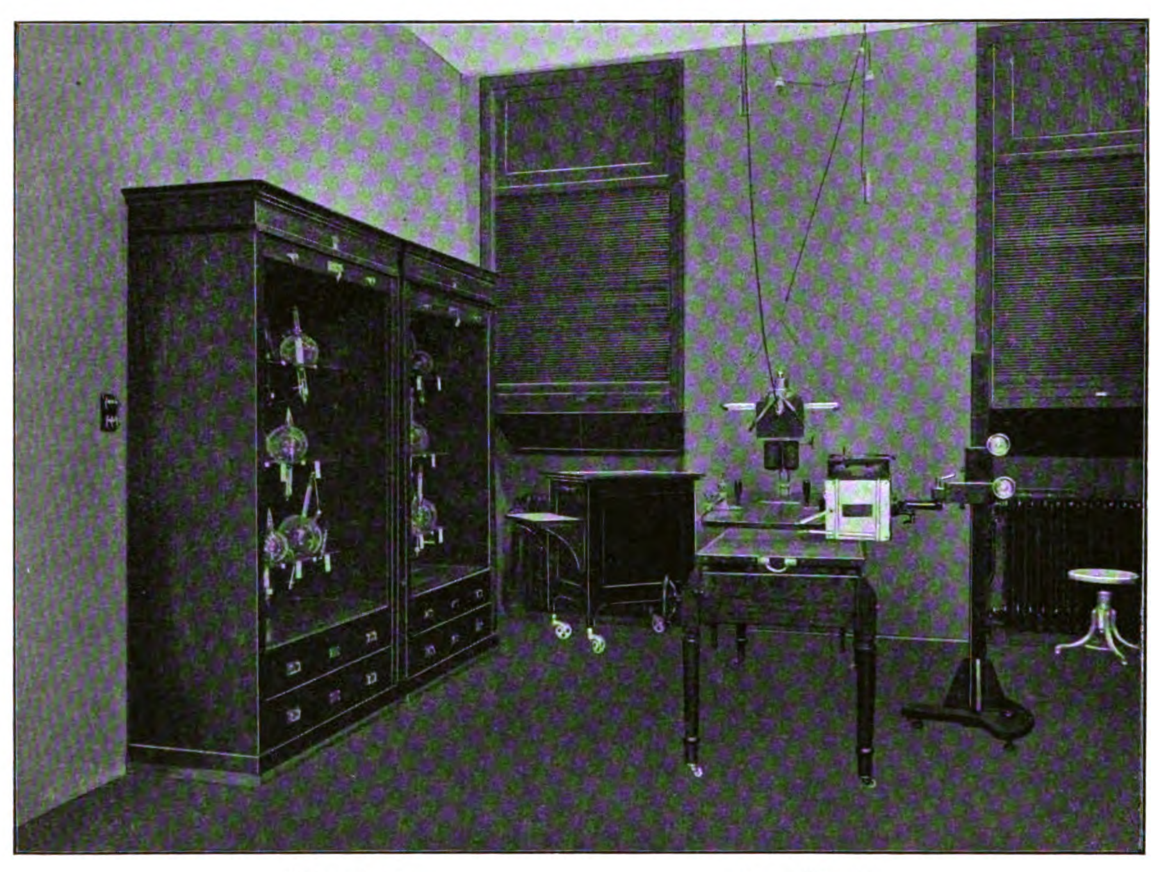
Die Dosierung der verabreichten Röntgenlichtmenge geschieht mit dem von Holzknecht modifizierten Sabouraud-Noiréschen Dosimeter und mit dem Quantimeter von Kienböck. Eine Spiritus-Osmoregulierlampe sowie Filter aus Leder und Aluminium für die Ausführung von Tiefenbestrahlungen vervollständigen die therapeutische Einrichtung.

Auch dieses Zimmer besitzt eine Station des Institutslinienwählertelephons.

Eine bleigeschützte Tür trennt diesen Raum von dem anschließenden Archivzimmer. Fußboden, Wände und Decke zeigen die gleiche Ausführung wie die anderen Räume. Das einzige Fenster kann durch ein Verdunkelungsrouleaux lichtsicher abgeschlossen werden. Dieser Raum soll bei wachsendem Bedürfnis als Reserveröntgenzimmer die volle Ausnutzung des dritten, transportablen Röntgenapparates ermöglichen, zu welchem Zwecke in der rechten hinteren Zimmerecke ein dreipoliger Steckkontakt nach dem Muster der in allen Stockwerken der Krankenpavillons vorgesehenen, angebracht ist. An den Wänden stehen sieben Kasten und ein Nischenschrank, alle mit Rouleaux versehen, von denen jeder zur Unterbringung der hergestellten Negative, Zeichnungen und Pausen bestimmt ist. Dieses Plattenarchiv hat acht große Abteilungen: 1. für Frakturen, die nach Körpergegenden unterteilt und geordnet sind

und 2. für die Knochenerkrankungen, die dieselbe Unterteilung aufweisen; ferner besteht 3. eine Abteilung für den Thorax, 4. für das uropoëtische System, 5. für den Verdauungstrakt, 6. für die Luxationen, 7. für die Fremdkörper und schließlich 8. eine Abteilung für Varia.

Ein Tisch von 2 m Länge mit Unterfach wird zum Einordnen und Signieren der Platten verwendet. Vor das Fenster kann ein Prismenstereoskop nach Walter gerückt werden. Dieses besteht aus einem verschiebbaren Rahmen zum Einstellen der Platten und aus Schirmen zum Abblenden des Seitenlichtes. Die Prismen des Apparates sind um 180° drehbar, so daß das Objekt sowohl von der rückwärtigen als auch von der vorderen Seite betrachtet werden kann, ohne daß die Platten vertauscht zu werden brauchen.



Röhrenkasten Doppelblende

Fig. 13. Therapiezimmer.

In der rechten Zimmerecke steht der fahrbare Röntgenapparat. Dieser ist dazu bestimmt, auch einem schwerleidenden, nicht transportablen Patienten die Wohltat einer röntgenologischen Spezialuntersuchung zuteil werden zu lassen, ohne daß der Patient sein Zimmer oder sein Bett zu verlassen braucht. Die meisten Anstalten zentralisieren zwar die Röntgenarbeit aus leicht begreiflichen, wissenschaftlichen und materiellen Gründen, nur sehr wenige aber bedienen sich eines derartigen transportablen Apparates (Fig. 14). Diese Einrichtung bietet auch noch den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß die Prosektur, die sich nicht den Luxus eines eigenen Röntgenzimmers leisten kann und deren Objekte wohl schwer in ein für Kranke bestimmtes Zentrallaboratorium eingebracht und dort untersucht werden können, den transportablen Apparat ihren Zwecken dienstbar machen kann und daß daraus sowohl für die pathologische Anatomie als auch für den Röntgenspezialisten durch Aufnahme pathologisch-

anatomischer Objekte ein wissenschaftlicher Fortschritt zu gewärtigen sein wird. Zwecks Anschlusses dieses Apparates wurde schon beim Bau der Anstalt dafür vorgesorgt, daß ebenso wie in den Stockwerken der einzelnen Krankenabteilungen, auch in der Prosektur, beim Seziersaale und beim Operationssaale für Tiere in der Nähe der Steigleitung ein dreipoliger Steckkontakt in einem sperrbaren, in der Mauer versenkten Kästchen angebracht wurde, dessen Ausführung eine Verwechslung der Pole unmöglich macht. Die richtige Verbindung mit dem Netz gestaltet sich deshalb sehr einfach, weil die Drehstromleitungsanlage des ganzen Spitales mit roter, grüner und weißer Farbe gekennzeichnet und das Drehfeld daher überall gleichsinnig angeordnet ist. Um den Apparat nicht allzu schwer werden zu lassen, mußte natürlich von vornherein auf die Verwendung eines Umformeraggregates oder Hochspannungsgleich-

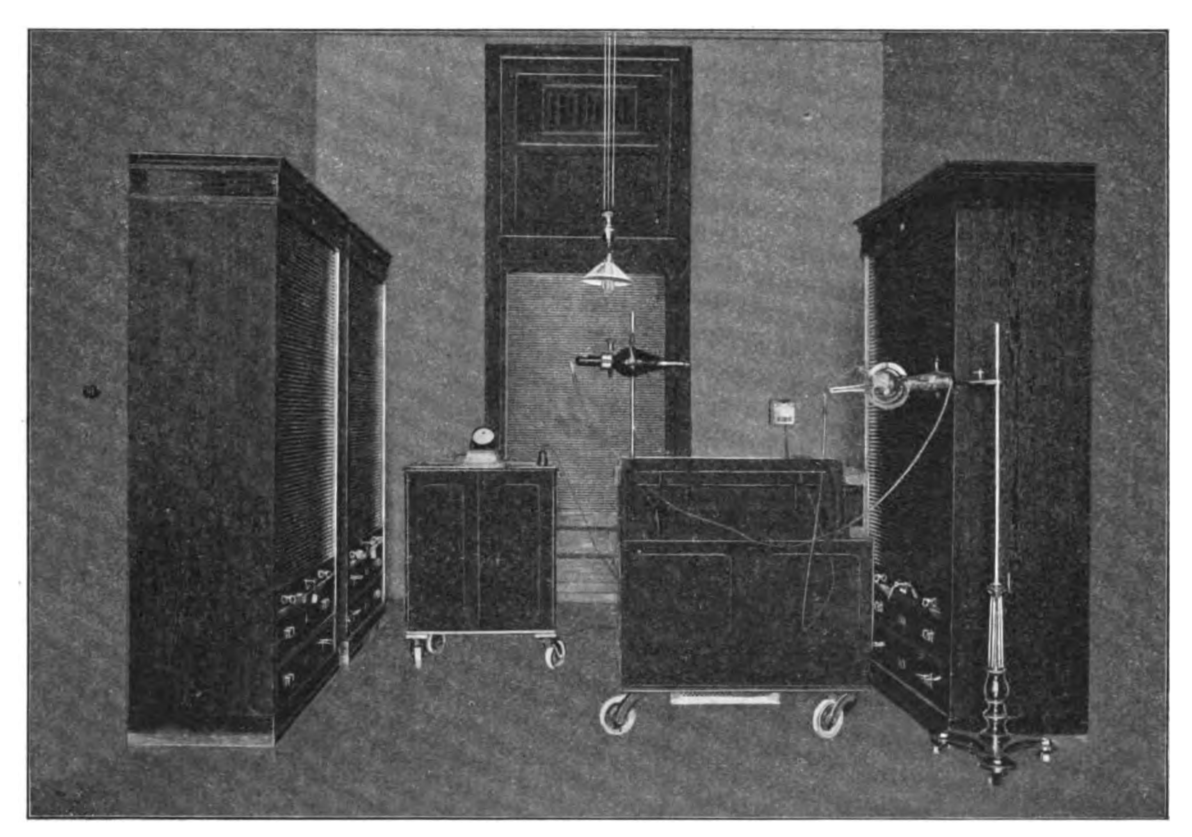


Fig. 14. Archiv-Zimmer. Transportabler Röntgenapparat.

richters zur Erzeugung des nötigen Gleichstromes abgesehen werden, und es blieb als einzige annehmbare Lösung die Gleichrichtung des Drehstromes durch Graetzsche Zellen übrig. Eine solche Zelle besteht aus einer Eisen- und einer Aluminiumelektrode, die in ein mit Natriumbikarbonatlösung gefülltes Gefäß taucht. Schickt man einen Strom in der Richtung von der Aluminium- zu der Eisenelektrode, so verhält sich die Zelle wie ein guter Leiter, d. h. der Strom geht beinahe ungeschwächt durch sie hindurch. Sendet man einen Strom in entgegengesetzter Richtung, also von der Eisen- zu der Aluminiumelektrode, so tritt allmählich ein Zustand ein, den man „Formierung“ der Zelle nennt und der darin besteht, daß der Widerstand der Zelle durch Auflagerung eines Aluminiumhyperoxyds auf die Aluminiumelektrode für Ströme dieser Richtung vermehrt. Es tritt also, wenn einmal die Zelle „formiert“ ist, für Wechselströme eine Ventilwirkung ein, so zwar, daß nur der Stromimpuls der einen Richtung leicht Durchgang durch sie findet, während der verkehrt gerichtete beinahe vollständig unterdrückt wird. Steht Drehstrom zur Verfügung, so wird von dieser Eigenschaft der Ventil-

zelle in Gestalt der Sechszellenschaltung oder Graetzschen Schaltung (Fig. 15) Gebrauch gemacht. Würde nun bei dieser Schaltung der Zellen das System an die Drehstromnetzspannung angelegt werden, bevor jener obenerwähnte Zustand der „Formierung" eingetreten ist, so würde der Strom infolge des äußerst geringen Widerstandes der Zellen hoch ansteigen, es würde Kurzschluß eintreten und der weitere Vorgang gestört werden. Man darf daher zu-

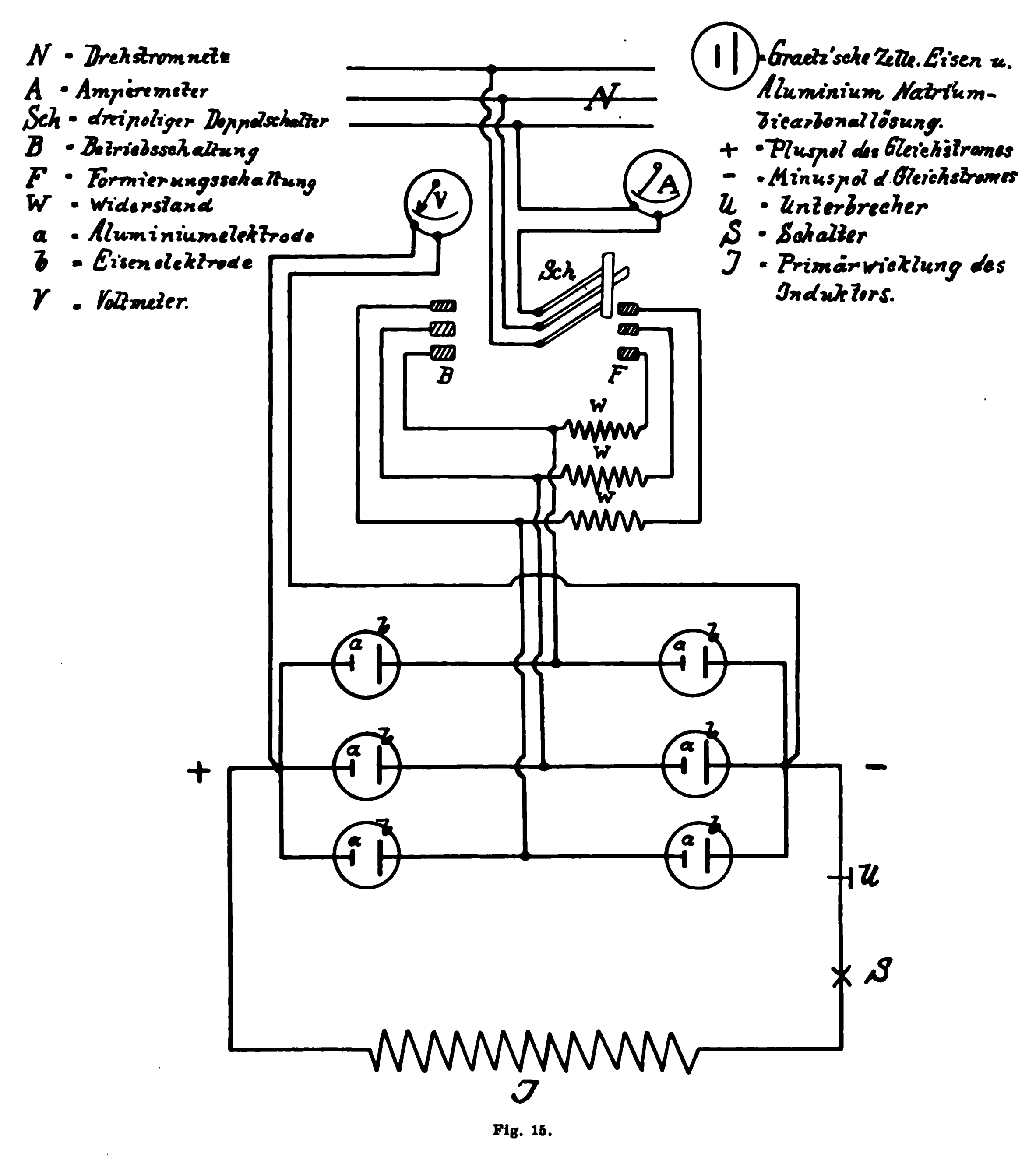


Fig. 15.

nächst nur einen Strom geringer Intensität durch das System fließen lassen, was einfach dadurch erreicht wird, daß man vorerst einen Widerstand von bestimmter Größe vorschaltet. Sobald der Zustand der Formierung der Zellen eingetreten ist, der sich durch ein in den Stromkreis eingeschaltetes Ampèremeter kundgibt, kann man den vorgelegten Widerstand ausschalten und das System direkt an die Netzspannung anschließen. Die Zellen sind formiert und lassen nur Stromimpulse einer Richtung durch. Von den beiden Polen des Systems kann

nun ein pulsierender Gleichstrom abgenommen und zur Speisung eines Induktors unter Zwischenschaltung irgendeines Unterbrechers verwendet werden. Die primäre Spannung spielt bei diesem Vorgang, solange nicht 300 Volt überschritten werden, keine wesentliche Rolle. Die erzielte Stromstärke hängt bei genügend stark dimensioniertem Drehstromkabel nur von der Oberfläche der Elektroden ab und kann 25 Ampère erreichen.

Das Zellensystem, der Formierungswiderstand, ein dreipoliger Doppelschalter und ein Ampèremeter, das bei einem der dreipoligen Steckkontakte aufgestellt und angesteckt wird. An den positiven und negativen Pol dieses Gleichrichters, die infolge der beschriebenen Anordnung und des stets gleichsinnigen Drehfeldes nie vertauscht werden können, wird ein auf einem etwas größeren Wagen untergebrachtes Gleichstromröntgeninstrumentarium angeschlossen.

Dasselbe besteht aus einem Intensivstrominduktor mit dreifacher Unterteilung der Primärwicklung, einer Schalttafel mit einem Ampèremeter, den Regulierwiderständen, einem Hauptschalter und den Schaltern für abwechselnden Betrieb mit Wehnelt- oder Quecksilberunterbrecher.

Der Wehneltunterbrecher besitzt einen dünnen und einen dicken Stift. Diese Stifte sind nicht wie gewöhnlich von einem gemeinsamen Regulierhebel zu betätigen, sondern jeder Stift hat einen separaten Schalter, so daß durch eine ganz einfache Manipulation am Schaltbrette die beiden Wehneltstifte einzeln oder gleichzeitig eingeschaltet werden können. Durch eine solche Parallelschaltung, die einen dritten Stift entbehrlich macht, können durch einfache Summation der beiden aktiven Elektrodenoberflächen größere Intensitäten der Primärwicklung zugeführt werden, ohne daß die Regelmäßigkeit der Unterbrechung leidet. Um den Apparat an alle Spannungen von 110—250 Volt anlegen zu können, ist noch ein Vorschaltwiderstand und ein Nebenschluß eingebaut, der beliebig ein- oder ausgeschaltet werden kann. Im unteren Teile des größeren Wägelchens befindet sich ein zusammenlegbares Kryptoskop mit einem Leuchtschirm von 24×30 cm Größe, eine Ventilröhre, eine Kassette und ein Röhrenhalter zum Befestigen der Röntgenröhre.

Der letzte Raum ist das Zimmer des Institutsvorstandes, an das sich links eine Garderobe mit Waschgelegenheit und rechts ein kleines Kabinett zur Aufbewahrung eines photographischen Apparates, eines Skelettes und eines fahrbaren Hintergrundes anschließt. Das Zimmer wird durch drei Fenster erhellt und besitzt eine 20 qm große Oberlichte; deshalb kann es auch für die Herstellung lichtphotographischer Arbeiten benutzt werden. Ein Schreibtisch mit einem Linienwählertelephon für den internen Institutsverkehr, sowie einer Staatstelephonlinie, eine kleine Sitzgarnitur, ein Garderobekasten, ein amerikanischer Bücherkasten und ein Registraturkasten bilden das Mobiliar. Die Registratur enthält eine Karthotek, welche die Anweisungen der Patienten nach Namen geordnet aufnimmt, sowie einen Zettelkatalog über alle Erscheinungen auf dem Gebiete der Röntgenliteratur vom Beginn der Röntgenära bis auf die neueste Zeit. Die Zettel sind in drei großen Gruppen, Röntgendiagnostik, -therapie und -physik, sachlich geordnet. Die Bibliothek des Institutes umfaßt die wichtigsten Röntgenbücher, die ganze Folge der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" samt ihren Ergänzungsbänden „Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in Röntgenbildern", die Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft und zahlreiche Sonderabdrucke.

Dem Vorstande, der den Rang eines Primararztes einnimmt und im primarärztlichen Kollegium Sitz und Stimme hat, steht ein Subalternarzt als Assistent, ein Photograph als technische Hilfskraft und drei ausgebildete Röntgenschwestern zur Seite. Zu den groben Aufräumearbeiten steht noch eine Bedienerin zur Verfügung.

Der Verkehr mit den einzelnen Abteilungen und der Dienst im Institute ist aus den nun folgenden Instruktionen am besten ersichtlich.



Instruktion
für das Röntgeninstitut des Kaiser-Jubiläums-Spitales in Wien.

§ 1. Das Röntgeninstitut dient den röntgendiagnostischen und -therapeutischen Bedürfnissen sämtlicher Spitalsabteilungen.

§ 2. Die Zuweisung der Kranken an das Institut erfolgt durch die Abteilungsvorstände oder deren Stellvertreter unter Ausfüllung der für diesen Zweck bestimmten Drucksorten.

§ 3. Diese Anweisungen sind im Interesse einer rationellen Arbeitsverteilung bis längstens 8 Uhr vormittags dem Institutsvorstande zu übermitteln. Dieser bestimmt unter Berücksichtigung der im Arbeitskalender enthaltenen Vormerkungen und der Dringlichkeit der Fälle die zeitliche Einteilung und läßt die Abteilungen und Institute von dem Zeitpunkte der Vornahme des Falles verständigen.

§ 4. Der Institutsvorstand ist verpflichtet, über jeden dem Röntgenverfahren zugeführten Fall ein nach Therapie und Diagnostik gesondertes Protokoll zu führen und dasselbe zu verwahren.

§ 5. Er ist auch verpflichtet, nach Vornahme eines jeden Kranken die verwendete Dosis und Technik, sowie eine allfällige Wiederbestellung anzugeben und bei diagnostischen Fällen einen schriftlichen Befund der Abteilung zu übermitteln.

§ 6. Ferner ist er verhalten, die durch die Aufnahme gewonnenen Platten nach wissenschaftlichen Grundsätzen ins Archiv einzuordnen, zu verwahren und die Dauer der Aufbewahrungszeit zu bestimmen, sowie der Direktion und den Abteilungen auf Verlangen Einsicht nehmen zu lassen, sonst aber das ärztliche Geheimnis zu wahren.

§ 7. Der Institutsvorstand leitet das Institut. Er ist der unmittelbare Vorgesetzte der ihm zugewiesenen Ärzte und des ihm unterstellten Personales. Er hat die Verpflichtung, dieselben in den ihnen zukommenden Obliegenheiten zu unterrichten und die Ausführung derselben zu überwachen. Er hat insbesondere Sorge zu tragen, daß jede Verschwendung an Material und Kraft vermieden werde.

§ 8. Der Institutsvorstand hat für die Instandhaltung der Apparate und des Institutes Sorge zu tragen.

§ 9. Er hat das Recht, die Versetzung oder Entlassung der ihm zugewiesenen Hilfskräfte bei der Direktion zu beantragen. Er bewilligt unter Mitteilung an die Direktion Urlaub für einige Stunden oder Erleichterungen im Dienste.

§ 10. Er unterzeichnet alle abverlangten Befunde, Berichte und Gutachten, sowie die zur Neuanschaffung oder Ergänzung erforderlichen Anweisungen.

§ 11. Er ist verpflichtet, den von der Direktion angeordneten Besprechungen und Sitzungen des primarärztlichen Kollegiums beizuwohnen.

§ 12. Ohne sein Wissen und seine Erlaubnis ist ein Betreten des Institutes aus Sicherheitsgründen nicht gestattet.

§ 13. Die Zuweisung und Abberufung der Ärzte und sonstigen Hilfskräfte erfolgt durch die Direktion im Einvernehmen mit dem Institutsvorstande.

§ 14. Der Assistent vertritt den Vorstand im Falle der Verhinderung desselben.

§ 15. Als weitere Hilfsärzte können Aspiranten oder Hospitanten von der Direktion im Einvernehmen mit dem Vorstande zugewiesen werden.

§ 16. Diese beteiligen sich an den Arbeiten des Institutes, bedürfen aber zur selbständigen Tätigkeit einer ausdrücklichen Erlaubnis des Vorstandes oder seines Assistenten.

Dienstordnung für das Hilfspersonal des Röntgeninstitutes.

§ 1. Das Hilfspersonal des Röntgeninstitutes besteht aus drei Schwestern und dem Photographen.

§ 2. Die erste Schwester hat das Zimmer der Institutsvorstandes und das Archiv zu besorgen und ist zugleich hauptdiensthaltende Schwester.

§ 3. Die zweite Schwester besorgt das Zimmer für Therapie, die dritte das für Diagnostik.

§ 4. Dem Photographen ist die Dunkelkammer, das Zimmer des Assistenten und der Warteraum anvertraut.

§ 5. Die Arbeiten verteilen sich nach dem vom Vorstande oder seinem Assistenten bekanntgegebenen Arbeitskalender und nach den besonderen Weisungen.

§ 6. Die hauptdiensthaltende Schwester hat das Institut um $^1/_2$8 Uhr morgens zu öffnen. Sie ist dafür verantwortlich, daß um 8 Uhr alle Räume gereinigt, gelüftet und im Winter geheizt sind. Sie hat im Vereine mit den beiden anderen Schwestern und dem Photographen die nötigen Vorbereitungen zum Betriebe zu treffen.



§ 7. Nach Schluß der Arbeit hat die hauptdiensthaltende Schwester einen Rundgang durch alle Institutsräume zu machen und sich zu überzeugen, daß alle Schalter ausgeschaltet, Fenster und Türen geschlossen und die Wasserleitungshähne abgedreht sind. Alle Schlüssel sind im Schlüsselkasten einzuordnen. Den Haupttorschlüssel hat sie mit sich zu nehmen.

§ 8. Die hauptdiensthaltende Schwester muß stets zu finden sein und hat ihren Aufenthaltsort der Telephonzentrale bekanntzugeben. Verläßt sie die Anstalt, so hat sie ihrer Stellvertreterin den Hauptschlüssel zu übergeben und ihr den Hauptdienst zu übertragen. Der Name der hauptdiensthaltenden Schwester wird vom Assistenten auf der Diensttafel verzeichnet, auf der auch die freien Tage des Dienstpersonales sichtlich gemacht werden und auf der ferner der Aufenthaltsort des Vorstandes und seines Assistenten zu finden ist.

§ 9. Die eigentliche Institutstätigkeit beginnt erst bei Anwesenheit des Vorstandes oder seines Assistenten. Das Hilfspersonal darf nie selbständig ohne Wissen des Vorstandes oder seines Assistenten an den Apparaten manipulieren und muß sich stets die Tragweite seiner Handlungen vor Augen halten. Schwere Beschädigungen der eigenen und anderer Gesundheit durch den elektrischen Strom, sowie Feuersgefahr können die Folgen unbedachter Handlungen sein. Es sind daher die an den Apparaten angebrachten Schalter und der Generalschalter bei Nichtbetrieb stets auf „ausgeschaltet“ zu stellen und jeder hat sich persönlich die Gewißheit, daß das geschehen ist, zu verschaffen, bevor er die Apparate zwecks Reinigung oder Instandsetzung berührt.

§ 10. Ist die Röntgenröhre in Tätigkeit, so hat sich jeder eingedenk der Gefahr, die ein Verweilen im Bereiche der Röntgenstrahlen mit sich bringt, aus dem Strahlenbereiche, soweit es die Umstände gestatten, zu entfernen und sich der Schutzvorrichtungen zu bedienen.

§ 11. Sollte sich ein Unglücksfall ereignen, so ist vor allem der Generalausschalter auszuschalten und ein Arzt zu holen. Bis zu seinem Erscheinen ist die notwendige erste Hilfe insbesondere durch künstliche Atmung einzuleiten. Bei Feuersgefahr ist sofort die Feuermeldevorrichtung in Tätigkeit zu setzen.

§ 12. Fremde Personen in die Institutsräume zu führen, ist auch außer der Betriebszeit ohne Wissen des Vorstandes oder seines Assistenten dem Hilfspersonal untersagt.

§ 13. Ebenso ist es verboten ohne Weisung des Vorstandes oder seines Assistenten anderen Personen in die Aufzeichnungen, Gutachten und Platten Einsicht zu gewähren, denn das ärztliche Geheimnis muß vom Hilfspersonal ebenso wie vom Arzt gewahrt werden.

§ 14. Übernommenes Material muß dem Vorstand oder seinem Assistenten zur Bestätigung vorgelegt werden.

Der Vollständigkeit halber will ich noch die Anweisungsformulare beifügen, deren Text den Albers-Schönbergschen Scheinen ähnlich verfaßt wurde.

KAISER-JUBILÄUMS-SPITAL DER STADT WIEN

ANWEISUNG

AN DAS RÖNTGEN-INSTITUT

Name: .... **Aufnahms-Prot. Nr.** ....

Anamnestische Daten: ....

....

Klinische Daten: ....

Spezielle Fragestellung: ....

....

Signatur: / 19 ....

Vorstand

der .... Abteilung

Alle röntgendiagnostischen und -therapeutischen Behandlungen an Patienten werden getrennt nach Therapie, Durchleuchtung und Aufnahme in drei Protokollen verzeichnet. Die verwendeten Protokolle haben folgende Überschriften.

Protokoll für Aufnahmen und Durchleuchtungen.

Nr.	Datum	Platten-größe	Name	Milli-Ampère	Sekunden-zahl	Röhre Nr.	Härte	Strahlen-Richtung	Körpergegend	Diagnose	Anmerkung

Protokoll für therapeutische Bestrahlung.

Nr.	Datum	Dosis	Name	Milli-Ampère	Se-kunden-Zahl	Röhre Nr.	Härte	Strahlen-Richtung	Filter	Klinische Diagnose	Fokus-Haut-Distanz	Anmerkung

Zum Schlusse erwähne ich noch, daß zur Beistellung des Instrumentariums und des zugehörigen Mobiliars eine einzige Firma, nämlich Siemens & Halske A.-G. Wien, herangezogen wurde, welche keine Mühen und Kosten gescheut hat, um allen meinen Wünschen gerecht zu werden.

Die photographische Einrichtung hat die Photomanufaktur Robert Baier, Wien I zu meiner Zufriedenheit besorgt.

Dank der Munifizenz der Gemeinde Wien, die für die Einrichtungskosten des Instituts 50 000 K. aussetzte, ist es dem Verfasser gelungen, dasselbe in seiner vorliegenden Form auszugestalten. Abgesehen von der jahrelangen Arbeit, die bei der Herstellung der Einrichtungspläne, bei Angabe jedes einzelnen Details, bei der Konstruktion von Neuerungen usw. aufgewendet werden mußte, bedurfte es auch fernerhin noch der steten Überwachung durch den Verfasser bei der Ausführung der Arbeiten und es ist demselben gelungen, nach sechs Monate dauernder Montage sein Institut zum Eröffnungstermin so weit fertig zu stellen, um den Aufgaben gerecht werden zu können, die vom Röntgeninstitut einer so großen Anstalt verlangt werden.

Über den Wert der Radiumtherapie in der Behandlung der uterinen und vaginalen Krebse[1]).

Von

Dr. **H. Chéron** und **H. Rubens Duval**, Paris.

Der Wert der Radiumtherapie wird heute sehr umstritten. Einige Autoren legen ihr keinerlei Wert bei, während andere wieder ihre Wirkung für so mächtig und so konstant halten, daß sie nicht zögern zu erklären, daß, selbst die operablen Karzinome der Radiumbehandlung und nicht der Chirurgie zufallen.

Bei so diametral sich entgegenstehenden Meinungen erscheint es uns angebracht, die Erfahrungen, die aus unserer radiumtherapeutischen Praxis resultieren, mit in die Debatte zu bringen. Dieselben beruhen, allein was die uterinen und vaginalen Krebse anbetrifft, auf der klinischen und histologischen Untersuchung von mehr als 150 Fällen, die wir im Zeitraum von fünf Jahren mit Radium behandelten. Unsere Fälle sind also ziemlich zahlreich, und gewisse

[1]) Mitteilung an den XVII. internationalen Kongreß für Medizin, London 6—12. August 1913.

von ihnen liegen weit genug zurück[1]), um uns die nötigen Grundlagen zu einer Würdigung des Wertes der Radiumtherapie im allgemeinen, und der Behandlung der vaginalen und uterinen Karzinome im besonderen, zu liefern. Diese letzte Frage ist es, die uns hier ausschließlich beschäftigen wird.

Sind die Autoren, die mit der Radiumbestrahlung keinerlei bemerkenswerten Erfolg erzielt haben, berechtigt, aus ihren Mißerfolgen zu schließen, daß die Radiumtherapie ohne Wert sei?

Auf keinen Fall! Sie haben gerade nur das Recht zu sagen, daß sie, bei den Verhältnissen unter denen sie vorgingen, bei den behandelten Neubildungen, und mit der von ihnen angewandten Technik ein oder mehrere negative Resultate erzielt haben. Wir sprachen soeben das Wort Technik aus, und es scheint uns gerade, daß die negativen, mittelmäßigen oder schlechten Resultate im großen und ganzen einer fehlerhaften Technik zuzuschreiben sind.

Seit 1910[2]) haben wir darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, die Radiumstrahlen nach der Dominicischen Methode der ultrapenetranten Strahlung, und, was die Behandlung der uterinen und vaginalen Krebse anbetrifft, diese Strahlung nach unserer Technik der massiven Dosen anzuwenden.

„Die Hauptpunkte der Technik der Radiumbehandlung der inoperablen Karzinome der Zervix, des Uterus und der Vagina können in die drei folgenden Sätze zusammengefaßt werden:

1. Die inoperablen Karzinome des Uterus und der Scheide müssen nach der ‚Methode der ultrapenetrierenden Strahlung Dominicis‘ behandelt werden.

2. Die ultrapenetrierende Strahlung muß nach unserer ‚Methode der massiven Dosen‘ angewandt werden.

3. Die Filtration muß um so weitgehender sein, je größer die angewandte Radiummenge ist.

Als Konsequenz des soeben dargelegten Prinzips der ‚massiven Dosen‘ warnen wir alle Radiumtherapeuten und alle diejenigen, die sich ein Urteil über diese Methode bilden möchten, vor den unbeabsichtigten Scheinradiumbestrahlungen, die die Folge der Anwendung schwacher oder minimaler Dosen sind. Mit Präparaten, die ein oder zwei Zentigramme Radiumsalz enthalten, vorgenommene Bestrahlungen, können, in sehr günstig liegenden Fällen, sehr bemerkenswerte Resultate ergeben, in den meisten Fällen jedoch, wenn man sich an so schwache Dosen hält, riskiert man nichts anderes als Mißerfolge, selbst bei langer Dauer der Bestrahlungen. Diese Mißerfolge dürfen nun nicht der Radiumtherapie, wie sie heute durchgeführt werden kann und muß, zugeschrieben werden, sondern nutzlosen und ohnmächtigen Bemühungen, die in der Mehrzahl der Fälle von vornherein zum Fehlschlagen verurteilt sind, und nicht als vollwertige Behandlung der uterinen und vaginalen Krebse betrachtet werden können."

Ausnahmsweise können negative Resultate auch nach einer Radiumbehandlung mit massiven Dosen zur Beobachtung kommen, und zwar dann, wenn es sich um Patienten handelt, deren erschöpfter Organismus nicht mehr imstande ist, die therapeutische Unterstützung, die ihm die Radiumbestrahlung im Kampfe gegen den Krebs bietet, zu seiner Verteidigung zu benützen.

Wir selbst haben zwei derartige Mißerfolge konstatieren müssen. Der eine dieser Fälle betrifft eine alte Frau, die wir zusammen mit Dr. Ricard und Dr. Maranger behandelten. Sie litt an einem primären Sarkom des unteren Scheidengewölbes, das zweimal nach der chirurgischen Entfernung rezidiviert war. Der Tumor wuchs mit einer solchen Geschwindig-

---

[1]) H. Chéron und H. Rubens Duval, Quelques observations de cancers utérius et vaginaux, traités par le rayonnement ultrapénétrant du radium. Bulletin de la Société d'Obstétrique de Paris; Dezember 1909.

[2]) H. Chéron et H Rubens Duval, Le traitement des cancers inopérables du col de l'utérus et du vagin par l'utilisation massive du rayonnement ultrapénétrant du radium. L'Obstétrique No. 9, September 1910.

keit, daß, weniger als einen Monat nach der Operation, die, in Verbindung mit einem Tumor des Hypogastrium und der linken Fossa iliaca stehenden sarkomatösen Massen die ganze Scheide ausfüllten und aus der Vulva hervorragten. Die Patientin war äußerst abgemagert und ganz und gar kachektisch, als wir es unternahmen, sie der Radiumbehandlung zu unterziehen. Die Radiumbestrahlung führte keinerlei bemerkenswerte Modifikation in der Entwickelung des Tumors herbei.

Der andere Mißerfolg bezieht sich auf eine junge Frau von 32 Jahren, die im Hospital St. Antoine auf der Station des Dr. Siredey behandelt wurde, und einen voluminösen Krebs der Zervix aufwies. Der psychische Zustand der Kranken war ein äußerst schlechter, da sie, als Italienerin, die kein Wort französisch sprach, nach Paris verschlagen, sich unheilbar fühlte und unter ihrer Einsamkeit sehr litt. Da sie außerdem viele Entbehrungen durchgemacht hatte, war ihre Widerstandskraft noch mehr geschwächt. Diese Patientin schien ebenfalls keinerlei Nutzen aus der Radiumbehandlung zu ziehen.

Darf man nun aus derartigen negativen Resultaten darauf schließen, daß die Radiumbestrahlung, selbst wenn in massiven Dosen angewandt, wertlos sei?

Diese Erfahrungen beweisen einzig und allein, daß in diesen Fällen, und zwar nur in diesen allein, die Radiumwirkung gleich Null war, oder vielmehr, daß der Organismus die ihm vom Radium gebotene Unterstützung unausgenützt ließ. In anderen, scheinbar ebenso schweren Fällen haben wir übrigens ganz unerwartete Besserungen erzielt.

Die negativen Resultate können in keiner Weise als Argumente dienen, um in allgemeiner Weise der Radiumtherapie jeden Wert abzusprechen. Nur allein die positiven Erfolge gestatten uns, ein Urteil über ihren wahren Wert zu erhalten.

Wenden wir uns jetzt diesen zu.

Das histologische Studium der der Radiumbestrahlung unterzogenen malignen Neubildungen[1]) zeigt uns, daß die in den bestrahlten Zonen gelegenen Krebszellen in elektiver Weise durch die Radiumstrahlung verändert worden sind. Von diesen Zellen sind die einen „»der Nekrose« verfallen, weisen die Erscheinungen der Plasmolyse und der Karyolyse auf, und zerfallen in Zelltrümmer. Die anderen erfahren eine evolutive Reifung, so wie die Zellen des metatypischen Malpighischen Epithelioms zum Beispiel, die sich in verhornte Lamellen umwandeln.

Die mehr oder weniger vollständig keratinisierten Elemente haben von da ab jede Vitalität verloren und werden durch bindegewebige und leukozytäre Wirkungen zerstört (H. Dominici, H. Rubens Duval). Die bindegewebige Reaktion ist doppelter Art: einerseits besteht ein Andrang von polynukleären und von vakuolisierten Zellen vom makrophagen Typus, die die Zelltrümmer und die keratinisierten Massen auflösen und resorbieren. Andererseits beobachtet man die Entstehung eines sklerotischen Gewebes, das die noch lebenden epitheliomatösen Zellen einschließt. Die Gefäßveränderungen, vor allem die starke Endarteritis und die beträchtliche Hypertrophie des elastischen Gewebes, tragen ohne Zweifel durch die hierdurch bedingte Anämie des Neoplasma ganz bedeutend zum Stillstand des Wachstums und zur Zerstörung der schlecht ernährten und dadurch hinfälliger gewordenen Elemente des Tumors bei.

---

[1]) H. Dominici und H. Rubens Duval. Sur le processus histologique de la destruction des cellules épithéliomateuses par le rayonnement ultrapénétrant du Radium. Bulletins et mémoires de la société médicale des hôpitaux de Paris, 29. Juli 1909.

H. Rubens Duval und H. Chéron. Sur le processus histologique de la régression du cancer de l'utérus sous l'influence du rayonnement ultrapénétrant du Radium. XI. Congrès français de médecine. Oktober 1910.

H. Rubens Duval und H. Chéron. Démonstration anatomique de l'action du rayonnement ultrapénétrant du radium sur les cancers inopérables du col de l'utérus. Bulletins et Mémoires de la societé médicale des hôpitaux de Paris. 3. August 1911.



Zum Schlusse tritt dann an die Stelle des epitheliomatösen Gewebes ein »sklerotisches Gewebe«."[1])

Diese verschiedenen Erscheinungen „haben wir bei der systematischen Untersuchung chirurgisch exstirpierter Epitheliome, die man vorher keinerlei anderer Behandlung, die fähig gewesen wäre, die Entwicklung der Neubildung zu modifizieren, unterworfen hatte, angedeutet oder mehr oder weniger ausgesprochen. in ziemlich vielen Fällen wiedergefunden. Wir haben also hier »die Erscheinungen einer spontanen Regression des Karzinoms« vor uns."[2])

Wir haben also folgende wirklich beobachteten, positiven Tatsachen kennen gelernt:

1. Die Radiumstrahlung übt auf die karzinomatöse Zelle eine elektive Wirkung aus, die schließlich zur Zerstörung derselben führt.

2. Diese Wirkung geht in derselben Weise wie die spontane Abwehr des Organismus bei Bestehen eines Krebses vor sich.

Um sich jedoch ein klares Urteil über den praktischen Wert der Radiumtherapie bilden zu können, genügt es nicht, konstatiert zu haben, daß das Radium wirksam ist, wir müssen zu diesem Zwecke noch die Intensität und die Reichweite dieser Wirkung feststellen.

Die Macht der Radiumwirkung ist eine so große, daß die Heilung eines inoperablen Karzinoms der Zervix nach nur zweimaliger Radiumbestrahlung erzielt werden konnte. Die ausführliche klinische und histologische Darlegung dieses Falles bildete das Objekt einer früheren Veröffentlichung.[3]) Wir möchten hier nur ganz kurz anführen, daß es sich um eine im Alter von 49 Jahren stehende Patientin handelte, die uns von Dr. Lejars anvertraut wurde, da das Uteruskarzinom, von dem sie befallen war, durchaus inoperabel schien. Es war ein voluminöser Tumor der rechten Hälfte der Zervix, der die Basis des rechten Ligamentum latum ergriffen hatte und mit der Blase verwachsen war.

Zwei Radiumbestrahlungen, eine am 26. November 1910, und die andere am 23. Januar vorgenommen, führten die klinisch vollständige Regression der Neubildung herbei. Später trat dann die Patientin in die Abteilung des Dr. Siredey ein, wo sie wegen nervösen Störungen, die ihren Grund in Erweichungsherden des Neutralnervensystems hatten, behandelt wurde. Am 17. April 1912, also 15 Monate nach der letzten Radiumbestrahlung starb die Patientin. Die von einer gewissenhaften histologischen Untersuchung der entnommenen Organe, gefolgte Autopsie, ergab die Abwesenheit von karzinomatösen Zellen in allen Punkten des Organismus.

Nur zwei Radiumbestrahlungen waren ebenfalls ausreichend, um bei einer Patientin der Abteilung des Dr. Siredey den Uterus, das Scheidengewölbe, und das rechte Ligamentum latum von allen karzinomatösen Elementen sie befreien. Die Kranke wies, als sie uns überwiesen wurde, ein Karzinom der Zervix auf, das sich sowohl in das Scheidengewölbe als auch in das rechte Ligamentum latum erstreckte, und von Dr. J. L. Faure nach zweimaliger Radiumbestrahlung operiert werden konnte. Die histologische Untersuchung ergab keinerlei Spur von Karzinom in dem hysterektomierten Organ. Dagegen zeigte es sich, daß eine bei Gelegenheit der Operation mit exstirpierte Beckendrüse lebende epitheliomatöse Zellen einschloß[4]).

Die nach unserer Technik der massiven Dosen angewandte ultrapenetrierende Strahlung Dominicis ist also fähig. die karzinomatösen Elemente der uterinen und periuterinen Gewebe,

[1]) H. Chéron et H. Rubens Duval. Se traitement des cancers inopérables etc. loc. cit.

[2]) H. Rubens-Duval und H. Chéron. Loc. cit. XI. Congrès de Médecine.

[3]) H. Chéron und H. Rubens Duval. Guérison d'un cancer inopérable du col de l'utérus, traité par le rayonnement ultrapénétrant du Radium. — Bulletins et Mémoires de la Société médicale des hôpitaux de Paris. Séance du 11 Octobre 1912.

[4]) H. Rubens Duval und H. Chéron. — Démonstration anatomique. l. c. Observation I. p. 181.

zum mindesten in gewissen Fällen, vollständig zum Verschwinden zu bringen. Diese Behandlung ist jedoch eine lokale, und die karzinomatösen Drüsenerkrankungen können nicht beeinflußt werden, wenn sie außerhalb der Reichweite der Strahlung liegen, diese wiederum variiert natürlicherweise einerseits, je nach der Menge des applizierten Radiums, und andererseits, je nach der Sensibilität, oder besser, je nach der Empfänglichkeit[1]), wie Dominici sich ausdrückt, der karzinomatösen Zellen[2]).

Die anatomischen Tatsachen, die wir soeben erwähnten, beweisen die Heilbarkeit gewisser Karzinome des Uterus, selbst wenn dieselben inoperabel sind, und zwar mindestens derjenigen Fälle, in denen eine Verbreitung des Karzinoms auf die Drüsen noch nicht stattgefunden hat. Dieses Übergreifen auf die Drüsen erfolgt nun gewöhnlich erst in den späteren Stadien.

Ist nun die anatomisch festgestellte Heilung von Uteruskarzinomen eine in der Praxis häufig beobachtete Erscheinung?

Was die lebenden Patienten, die klinisch geheilt erscheinen, anbetrifft, so ist es unmöglich, sich mit voller Sicherheit darüber auszusprechen. Man hat gesehen, wie uterine Karzinome, noch nach 5 Jahren und länger, nach der Hysterektomie rezidivierten.

Kann man aus der Tatsache, daß die Regression maligner Neubildungen, die wir nach der Radiumbestrahlung beobachten, auf einer Resorption der karzinomatösen Zellen durch den Organismus selbst beruht, darauf schließen, daß hierdurch eine Art Autovakzination, die vor dem Rezidiv schützt, bedingt wird? Man könnte es glauben, jedoch haben wir ein uterines Epitheliom beobachtet, das nach der radiumtherapeutischen Behandlung 2 Jahre hindurch klinisch geheilt blieb, um nach dieser Zeit in situ zu rezidivieren.

Nicht mehr als nach der Hysterektomie hat man das Recht auf eine reelle Heilung mit aller Sicherheit zu schließen, selbst wenn dieselbe dem Anscheine nach seit mehreren Jahren erzielt ist. Es ist jedoch durchaus wahrscheinlich, daß die Rezidive nach so langer Zeit wohl Ausnahmen sein müssen, und daß die vollständigen Rückbildungen, die seit länger als einem Jahre bestehen, wahrscheinlich für die Mehrzahl der Fälle wirkliche Heilungen darstellen.

Der Wert der Radiumtherapie liegt übrigens nicht allein in den Heilungen, die sie eventuell herbeizuführen fähig ist, sondern ebenfalls in den durchaus bemerkenswerten Besserungen, die man mit ihr noch erzielen kann, wenn alle anderen therapeutischen Methoden bereits ohnmächtig sind. Diese Tatsache geht besonders aus der Gesamtheit der Fälle, die wir mit Radium bestrahlten, und über welche wir erst ganz vor kurzem eine Übersicht veröffentlicht haben[3]), hervor. Wie wir an dieser Stelle sagten, sind diese Fälle äußerst verschiedenartig, sowohl was die Läsionen, die die Patienten aufwiesen, als auch was die jeweils angewandte Behandlung betrifft.

„Was die Ausdehnung des Karzinoms betrifft, so haben wir Fälle, von denen nur einige vom anatomischen Standpunkte aus operabel waren, jedoch war in diesen die Operation entweder auf Grund des Allgemeinzustandes kontraindiziert, oder aber es lag die formelle Weigerung der Patienten gegen jede chirurgische Intervention vor. Alle anderen Patientinnen waren inoperabel, einige von ihnen waren vollständig erschöpft und kachektisch. Was die eingeleitete Behandlung anbelangt, so sind die Fälle ebensowenig untereinander vergleichbar. Je nach den anatomischen Verhältnissen, die die karzinomatösen Organe aufwiesen, wurden die Radium-

[1]) H. Dominici — Radiumthérapie et réceptivité des tissus normaux et pathologiques. Äsculape, Februar 1911.

[2]) Da die Radiumtherapie, so wie wir sie anwenden, eben eine lokale Behandlung darstellt, haben wir es für nützlich gehalten, sie mit einer allgemeinen Behandlung zu kombinieren. Seit 15 Monaten fügen wir also oft eine allgemeine Behandlung hinzu, auf deren Wahl und deren Regeln wir in einer späteren Arbeit zurückzukommen haben werden. Die in der vorliegenden Arbeit als Beispiel angeführten Fälle sind alle nur der ultrapenetrierenden Radiumstrahlung, ohne jede Allgemeinbehandlung unterzogen worden.

[3]) H. Chéron und H. Rubens Duval. — Aperçu sur les résultats de la radiumthérapie des cancers de l'utérus et du vagin. — Bulletin de la société d'Obstitrique et de Gynécologie de Paris Mai 1913.



träger entweder in das Innere des neoplasischen Gewebes selbst eingeführt, oder in den Zervikalkanal gelagert, oder aber nur einfach auf die Oberfläche der Läsionen appliziert, wo sie durch eine vaginale Tamponade in ihrer Stellung gehalten wurden."

Die Fälle dürfen also nicht in der Form einer allgemeinen Statistik publiziert werden, können aber in einer mit Erläuterungen versehenen Übersicht zusammengestellt werden.

Eine solche Übersicht gewänne noch an Wert, wenn sie durch die Beifügung der Krankengeschichten der betreffenden Fälle vervollständigt würde. Bis wir unsere Dokumente in einer solchen ausführlichen Gesamtarbeit, die sich augenblicklich in Vorbereitung befindet, publiziert haben, möge folgende, in großen Linien gemachte Zusammenstellung unserer Erfahrungen genügen.

Bei einer Gesamtzahl von 158 behandelten Fällen, die zum größten Teil aus uterinen und vaginalen Karzinomen und aus Rezidiven nach vorausgegangener Hysterektomie bestehen, zählen wir eine sichere, anatomisch nachgeprüfte Heilung; 155 Rückbildungen, von denen 93 sehr weitgehend, und von diesen letzteren wieder sind 46 wahrscheinlich Heilungen. Der Rest, also nur zwei Fälle, sind negative Resultate[1]).

I. Sichere, anatomisch nachgeprüfte Heilung.

Es ist dies der Fall, in denen die vollständige, wirkliche Heilung, fünfzehn Monate nach der letzten Bestrahlung bei der Autopsie festgestellt wurde (siehe weiter oben).

II. Rückbildungen.

Wir teilen diese Fälle, in der Gesamtzahl von 155, ein in:

A. Sehr weitgehende Rückbildungen (93) und

B. Verschieden weitgehende Rückbildungen, deren Wert weniger in der Regression selbst, als in der vom Radium ausgeübten palliativen, günstigen Wirkung liegt (62).

A. Sehr weitgehende Rückbildungen.

Diese teilen wir wieder in drei Untergruppen ein:

α) Klinisch vollständige Rückbildungen.

Diese Gruppe umschließt 77 Fälle. Die Behandlung wurde solange fortgesetzt, bis die klinische Untersuchung keinerlei Spuren des Krebses mehr festzustellen gestattete, und die Patienten alle Erscheinungen der Heilung aufwiesen. In 46 dieser Fälle erhalten sich diese Erscheinungen konstant, so daß es sich wahrscheinlich bei einem großen Teil von ihnen um

[1]) Wir haben in unserer Statistik den folgenden Fall nicht aufgeführt, da er keinerlei Aufschluß über den Wert der radiumtherapeutischen Behandlung zu geben vermag: Madame Pel... tritt am 8. Februar 1912 mit einem inoperablen Karzinom der Zervix in die Abteilung des Dr. Walter an der Pitié ein. Die im Alter von 53 Jahren stehende Patientin ist sehr abgemagert, ein wenig kachektisch, und weist einen geringen Subicterus auf.

Am 11. Februar 1912, zum ersten Male seit ihrem Eintritt in das Krankenhaus, Abgang von Urin und Fäces. Am 18. Februar wird unter Chloroformnarkose die Dilatation der Zervix mit Hegarstiften vorgenommen und in den zervikalen Krater ein 20 Zentigramm Radium enthaltendes Präparat eingelegt, das durch eine Vaginaltamponade an seiner Stelle festgehalten wird. Dauer der Bestrahlung 44 Stunden. Während der Radiumbestrahlung zeigt sich keinerlei anormale Erscheinung. Am 22. Februar wird der Allgemeinzustand schlecht; die Kranke, physisch und intellektuel sehr geschwächt, deliriert zeitweise: sie fängt wieder an Urin und Fäces zu verlieren. Am 24. Februar sind die Delirien häufiger, die Abmagerung ist weiter fortgeschritten, die Kranke wird vom Hospital in ihre Privatwohnung zurückübergeführt. Der diensttuende Assistent besucht sie. Am 27. Februar liegt die Patientin im Coma, Cheyne-Stokessche Atmung. Der Tod tritt am 28. Februar ein. Es ist natürlich, daß dieser Todesfall nicht der Radiumtherapie zugeschrieben werden kann, sondern wohl mehr dem Chloroform. Ebensowenig kann man aus diesem Falle irgendwelche Schlüsse ziehen, wenn nicht, daß man in so schlecht liegenden Fällen von der Radiumbestrahlung Abstand nehmen sollte.

eine wirkliche Heilung handelt. Von diesen 46 Fällen sind 22 klinisch vollständige Rückbildungen, die sich in diesem Zustande schon länger als ein Jahr, zum mindesten, erhalten; der älteste dieser Fälle liegt mehr als vier Jahre zurück. (Die letzte Radiumbestrahlung wurde am 26. März 1909 vorgenommen.)

Weiterhin haben wir 15 klinisch vollständige Regressionen die jünger als ein Jahr sind, und endlich 9 Fälle verschiedenen Alters, bei denen wir die Patientinnen aus dem Auge verloren haben. Zwischen diesen 46 Fällen befanden sich nur zwei Patientinnen, deren Karzinom operabel war. In fünf anderen Fällen bestand eine Kontraindikation gegen die Operation, trotzdem dieselbe an und für sich möglich gewesen wäre. In allen anderen Fällen waren die Tumoren auf Grund ihrer Ausdehnung inoperabel.

Die Gruppen, die wir nun betrachten wollen, enthalten ausnahmslos auf Grund ihrer Ausdehnung inoperable Fälle.

In 31 Fällen war die erzielte Rückbildung entweder rein lokaler Natur, oder aber nur temporär[1]). Wir haben unter diesen Fällen konstatiert: 16mal ein Rezidiv in situ (in einem Falle zeigte sich das Rezidiv nach zwei Jahren anscheinender Heilung, eine Tatsache, die dazu verpflichtet, mit der Anwendung des Wortes „Heilung“ sehr zurückhaltend zu sein).

Neunmal beobachteten wir die Ausdehnung des Krebses auf ein benachbartes Organ, Blase oder Rektum, und in 6 Fällen traten Metastasen auf.

β) Rückbildungen bis zur Operabilität des Tumors. 12 Fälle.

Die radiumtherapeutische Behandlung wurde in diesen Fällen ausgesetzt, sofort wenn die Hysterektomie möglich erschien.

γ) Sehr weitgehende Rückbildungen, Behandlung jedoch unterbrochen

und zwar aus äußeren Gründen (2 Fälle) oder durch eine interkurrente Erkrankung (2 Fälle. In dem einen dieser Fälle, eine vegetierende Endokarditis, die durch die Autopsie festgestellt wurde; in dem anderen Falle handelte es sich um eine Affektion, über die wir bis jetzt keinerlei präzise Auskunft erhalten konnten).

B. Verschieden weitgehende Rückbildungen.

Diese Regressionen, die 62 Fälle betreffen, sind vor allem wertvoll durch das erzielte palliative Resultat (Aufhören oder Verminderung der Blutungen der Sekretion und der Schmerzen; Hebung des Allgemeinzustandes; Zunahme der Kräfte). Diese Fälle betreffen einesteils Patientinnen, die entweder äußerst ausgedehnte oder sonst sehr schwere Karzinome aufwiesen, und bei denen es uns einzig und allein darum zu tun war, die Beschwerden zu erleichtern; deshalb wurden die Radiumbestrahlungen nur in dem Maße vorgenommen, wie es die Intensität der Schmerzen oder die Stärke der Blutungen nötig machte. Andererseits sind unter dieser Gruppe die Patientinnen aufgeführt, bei denen die Behandlung ungenügend war, oder bei denen dieselbe, aus verschiedentlichen Gründen, unregelmäßig durchgeführt wurde. (Zu Beginn unserer Versuche war unsere Technik noch zögernd, oft waren auch nicht die genügenden Radiumträger disponibel, oft handelte es sich aber um extramedizinische Gründe: nachlässige Kranke, oder solche, die gezwungen waren, sich auf Reisen zu begeben.)

[1]) Es sind dies die ersten der von uns behandelten Kranken, die die größte Zahl der nur allein lokalen oder temporären Rückbildung darstellen. Nicht etwa weil, wie man zu glauben versucht sein könnte, ein längerer Zeitraum verflossen ist, und sich inzwischen eventuelle Rezidive besser entwickeln konnten, sondern vor allem, weil wir während der Behandlung unsere Technik progressiv verbesserten, so daß viele von diesen ersten Kranken Dosen erhielten, die wir heute als zu schwach, zu kurz oder zu weit auseinanderliegend betrachten.

III. Negative Resultate.

Nur in zwei Fällen haben wir keine klinisch feststellbare Wirkung der Radiumbestrahlung konstatiert. Weiter oben sind wir bereits in einigen Worten auf diese negativen Resultate eingegangen.

Wir haben keineswegs in dieser Statistik diejenigen Fälle angeführt, in deren Behandlung die Radiumbestrahlung mit der Chirurgie vereinigt wurde. Zwei operable Karzinome mit exzessiver Sekretion, haben beide je eine Radiumbestrahlung zur präoperativen Behandlung erhalten. In allen beiden Fällen wurde das Aufhören der Sekretion erzielt. In den Schnitten des chirurgisch entfernten Uterus findet man beide Male, nur noch an einigen seltenen Stellen, minimale Herde karzinomatöser Zellen, im Wege der Auflösung; der Rest des Tumors ist vollständig verschwunden.

Diejenigen Krebsfälle, die inoperabel waren und durch die Radiumbestrahlung der Operation zugänglich wurden, fanden sich mit einer besonderen Anmerkung in der Statistik.

Bei vier Patientinnen nahmen wir nach der Hysterektomie eine Radiumbehandlung vor. Die Abtragung des Karzinoms war in diesen Fällen makroskopisch eine totale, jedoch handelte es sich um Patientinnen, bei denen die Verhältnisse ziemlich ungünstig lagen und ein Rezidiv ganz besonders zu befürchten war. In einem der Fälle konnte die Radiumbestrahlung das Rezidiv nicht verhindern. Die übrigen drei Patientinnen werden noch beobachtet, eine davon seit zwei Jahren.

Endlich verfügen wir noch über mehrere Fälle, die enorme Läsionen aufwiesen, und einer Hysterektomie mit partieller Abtragung des Neoplasma und darauffolgender Radiumbehandlung unterzogen wurden. Eine von diesen Patientinnen hatten wir Gelegenheit ganz kürzlich wiederzusehen. Sie ist klinisch frei von jeder karzinomatösen Manifestation, und zwar seit mehr als vier Jahren. Da diese Kranke, als wir die Radiumbestrahlungen vornahmen, noch eine sehr beträchtliche neoplasische Infiltration aufwies, haben wir den Fall in unserer Statistik unter der Gruppe der Rückbildungen, die sich seit längerer Zeit als einem Jahre aufrecht erhalten, angeführt. Über die anderen operierten, und daraufhin mit Radium bestrahlten Fälle besitzen wir augenblicklich keine Nachrichten.

Die Zusammenstellung unserer Beobachtungen zeigt also, daß der Wert der Radiumtherapie ein sehr großer ist. Die Anwendung der Dominicischen ultrapenetrierenden Strahlung zieht an sich selbst keinerlei Mortalitätsgefahr nach sich.

Fähig, interne Krebse in einem zweifelsohne großen Verhältnis, das die Zukunft noch näher bestimmen wird, zu heilen, wirkt diese Methode in äußerst günstiger Weise auf die Mehrzahl der Fälle ein. (Und dabei waren die Fälle, die wir behandelten, im allgemeinen ungünstig.)

Um aber ebenso bedeutende Erfolge wie wir zu erzielen, muß man die Dominicische ultrapenetrierende Strahlung anwenden, und zwar nach unserer Methode der massiven Dosen. Dies ist gerade der Punkt, den die Autoren, die der Radiumtherapie jeden praktischen Wert und jeden Erfolg absprechen, nicht beobachtet haben. Hingegen wurde die Dominicische ultrapenetrierende Strahlung und die massiven Dosen von denen angewandt, deren Resultate mit den unseren vergleichbar sind, es ist diese Methode, die von Krönig und Gauß, Döderlein, Bumm, Pinkuß und anderen adoptiert wurde.

Professor Krönig und Professor Gauß legen dies in ausführlicher Weise dar[1]) und wir sind glücklich, daß sie den französischen Arbeiten die ihnen zukommende Anerkennung zollen: „Ohne Zweifel gebührt den Franzosen das Verdienst, auf dem Gebiete der Radiumtherapie bahnbrechend gewirkt zu haben . . .“

[1]) Krönig und Gauß: Die Strahlentherapie in der Gynäkologie; Röntgen- oder Radiumtherapie? Zentralblatt für Gynäkologie. 37. Jahrgang. Nr. 5. 1913.



Es waren wiederum die Franzosen, die praktisch zum ersten Male die Radiumtherapie in der Gynäkologie anwandten. Doch, wenn sie auch schon sehr bemerkenswerte Resultate erzielten, an welche die in den spärlichen Mitteilungen der deutschen Literatur berichteten Erfolge nicht heranreichen, so sind ihre bisherigen Erfolge durchaus noch nicht einheitlich. Das hat einen bestimmten Grund.

Jeder, der die inzwischen schon recht stattlich gewordene französische Literatur durchsieht, kann ohne Schwierigkeiten erkennen, daß die französischen Radiumtherapeuten sich in zwei Gruppen einteilen lassen: jene, die dem Körper die strahlende Substanz mit nur schwachem Filter applizieren und jene, die durch stärkere Metallfilter eine weitergehende Härtung der Radiumstrahlen erstreben.

Als Vertreter der schwach filternden Radiumtherapie müssen in erster Linie Oudin und Verchère gelten, die zugleich das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, können, als erste überhaupt die Radiumtherapie in die Gynäkologie eingeführt zu haben. Im Laufe der Zeit wandelte sich nun die von ihnen angegebene primitive Technik in den Händen anderer Radiumtherapeuten zu einer Technik der stark gefilterten Strahlung, als deren Hauptvertreter wir Dominici, Wickham[1]), Degrais, Chéron und andere nennen müssen. Speziell Chéron[2]) war es, der die „ultrapenetrierenden“ Strahlen Dominicis der Gynäkologie nutzbar machte, in dem er den harten Anteil der Strahlung durch starke Filtrierung für die therapeutische Wirkung isolierte. Seine Erfolge entbehren allem Anschein nach aller jener unangenehmen Nebenwirkungen, die der weichen Strahlung, bei der von Oudin und Verchère angewandten Technik eigen zu sein scheinen.

Nach all diesen Voruntersuchungen erscheint es uns durchaus aussichtsreich, allein die ultrapenetrierenden Strahlen in der Radiumtiefentherapie beim Menschen in Anwendung zu bringen.

Die Forschungen und die daraus gewonnenen Erfahrungen Krönigs und Gauß' bestätigen also die gute Begründung der Methode der ultrapenetrierenden Strahlung Dominicis im allgemeinen, und im besonderen die der fundamentalen Prinzipien der radiumtherapeutischen Behandlung der uterinen und vaginalen Karzinome, in der Weise, wie wir sie vor fast drei Jahren bereits (September 1910) dargelegt haben. Die Autoren des Auslandes bestehen in ihren allerletzten Publikationen nicht allein auf der Wichtigkeit der Filtration, sondern auch auf der Notwendigkeit der Anwendung sehr kräftiger Dosen. Krönig und Gauß bedienen sich eines Bleifilters, der 2—3 mm in der Dicke erreicht, und wenden Mesothoriummengen, die bis zu 800 mg gehen, an.

---

[1]) Hier liegt ein Irrtum vor, der nach den Publikationen Wickham und Degrais' übrigens leicht entstehen kann. Diese Autoren, die, ohne es jemals ausführlich zu erklären, sich in Wirklichkeit der Methode der ultrapenetrierenden Strahlen Dominicis angeschlossen haben, können in keiner Weise als die Einführer der starken Filtration betrachtet werden. In ihrer „Traité de Radiumthérapie“ (Paris 1909. Baillère éditeur) bilden sie auf Seite 322 einen einfachen kleinen Apparat, den sie zur gynäkologischen Radiumbestrahlung empfehlen, ab. Wenn dieser Apparat, der so konstruiert ist, als sollte er für eine normal geformte Zervix benutzt werden, sich einer durch den Krebs deformierten Zervix anpassen kann, so ist es doch ganz sicher, daß er unmöglich anders als mit der globalen Strahlung des Radium, oder im günstigsten Falle mit einer sehr schwach gefilterten Strahlung benutzt werden kann. Dominici im Gegenteil, wandte 1908 zur Behandlung des Krebses seine Methode der ultrapenetrierenden Strahlung an, und bildete ein Epitheliom der Zervix, das sich auf die obere Partie der Scheide erstreckte zur Operabilität zurück. Die im August 1908 durchaus kontraindiziert gewesene Hysterektomie konnte am 1. Dezember 1908 von Dr. Tuffier vorgenommen werden.

[2]) Chéron hat allein die Untersuchungen über die Radiumtherapie der Uterusmyome durchgeführt. Der zitierte Passus der Arbeit Krönigs und Gauß' bezieht sich auf diese Forschungen. In allem, was die Behandlung der uterinen und vaginalen Krebse betrifft, haben Chéron und Rubens Duval immer zusammen gearbeitet, und ihre Beiträge, sowohl zu den klinischen Untersuchungen, als auch zur Behandlung dieser Tumoren sind beiderseits gleich groß.



Man braucht also nicht darüber erstaunt zu sein, daß die deutschen Autoren mit einer so guten Technik so hervorragende Resultate erzielen.

Sind nun aber diese Erfolge genügend vollständig und genügend konstant, daß man berechtigt wäre, wie es in Deutschland die Tendenz zu sein scheint, die Radium- oder die Mesothoriumtherapie dem chirurgischen Eingriff vorzuziehen?

Es ist möglich, daß in der Zukunft die Radiumtherapie die Methode der Wahl sein wird, weil sie, selbst wenn sie nicht mehr Heilungen als der chirurgische Eingriff zu erzielen gestattet, doch nicht, wie dieser letztere, mit der Gefahr der operativen Mortalität zu rechnen hat. Heute erscheint es uns noch verfrüht, näher auf diese Frage einzugehen. Übrigens haben wir fast nur inoperable Karzinome behandelt, und man kann unmöglich die Resultate der Radiumtherapie der inoperablen Karzinome, d. h. der schweren Fälle, einerseits, und die Resultate der Chirurgie, der operablen Karzinome, d. h. der leichtesten und günstigst gelegenen Fälle andererseits, miteinander vergleichen. Gewisse deutsche Autoren behandeln von jetzt ab operable Karzinome mit Mesothorium, wir werden also auf die Aufklärung über die Vergleichswerte der beiden Methoden nicht mehr allzulange zu warten haben. Es ist sehr leicht möglich, daß man zu der Erkenntnis gelangen wird, daß gewisse Formen des Krebses von ihren Anfangsstadien an, für die Radiumbestrahlung indiziert sind, während dagegen andere Formen sich besser zur chirurgischen Entfernung eignen. So scheint es uns zum Beispiel, daß man bei der Behandlung der vegetierenden Epitheliome der Zervix, die klinisch und histologisch klar charakterisiert sind, der Radiumbestrahlung den Vorzug geben sollte.

Es ist auch wünschenswert, daß alle diejenigen, die durch ihre Erfahrungen zur Klärung der Frage beitragen wollen, sich nicht auf bloße Statistiken beschränken, sondern durch die Mitteilung der klinischen Beobachtungen und der Ergebnisse der histologischen Untersuchung den besonderen Charakter der behandelten Neubildung präzisieren, so, daß man die eventuellen Indikationen der Radiumtherapie und des chirurgischen Eingriffes, oder der Kombination beider Methoden, der Radiumchirurgie, festlegen kann, da die Anwendungsmöglichkeit des Radium in der Gynäkologie uns sehr ausgedehnt zu sein scheint.

(Übersetzt von F. Reber-Bordeaux.)

Bilharziosis der Blase und Ureteren im Röntgenbild, zugleich ein Beitrag zu den Fehlerquellen bei Steinuntersuchung des Harnsystems.

Von

Dr. G. O. Lotsy, Kairo.

(Hierzu Tafel X, Fig. b.)

Ein 20 jähriger Araber aus der Provinz wird mir zur radiographischen Untersuchung der Blase geschickt. Seit Jahren hat er von Zeit zu Zeit blutigen Harn, aber erst seit zwei Monaten leidet er an typischen Blasensteinbeschwerden, plötzliche Unterbrechung des Harnstrahls beim Urinieren.

Beim allerersten Betrachten der Radiographie fällt ein großer ovaler Schatten etwa 1 cm oberhalb des Os pubis auf, der beiderseits über das Os sacrum hervorragt. Sofort aber fällt auch auf, daß der Schatten nicht sehr intensiv ist, man sieht das Os sacrum durch den Schatten hindurch, und daß rechts und links zwei zylindrische gewundene Schatten von dem ovalen Schatten emporsteigen in der Richtung der Seitenränder des Os sacrum.

Der rechte Schatten ist etwa zweimal so breit als der linke.

Da die Lage dieser Schatten genau jener der Ureteren entspricht und sie auch noch durch den ovalen Schatten hindurch bis nahe an die Medianlinie sichtbar sind, so sind sie wohl nicht anders zu deuten als Schattenbilder von erweiterten Ureteren, in deren Wandungen Kalksalze abgelagert sind.



Bei genauerem Betrachten sieht man jetzt auch, daß die Randlinie des ovalen Schattens nicht oberhalb des Os pubis aufhört, sondern noch weiter nach unten durch die Schatten des Arcus pubis hindurch zu verfolgen ist.

Die nach oben konkave Linie oberhalb des Arcus pubis entspricht der unteren Wand der Ureteren.

Dieser ovale Schatten läßt sich auch wieder nicht anders deuten als das Schattenbild einer Blase, deren Wandung mit Kalksalzen imprägniert ist.

Ein separater Steinschatten ist nicht mit Sicherheit zu konstatieren, nur befindet sich direkt oberhalb der Symphysis in dem Schatten des Sakralwirbelkörpers ein etwa bohnengroßer Fleck, der eventuell von einem Stein herrühren könnte, aber auch verursacht sein kann durch eine Anhäufung von Kalksalzen in der Blasenwand.

Ich entschließe mich, sofort an die radiographische Untersuchung eine zystoskopische anzuschließen.

Die Blase hat eine Kapazität von kaum 150 c. c. und muß wiederholt gespült werden, bevor das Spülwasser klar abfließt.

Die Blase bietet den typischen Aspekt von Bilharziosis in einem mehr vorgeschrittenen Stadium. Die Seitenwände und der Fundus sind mit diffusen zerklüfteten Tumoren bedeckt. Das Trigonum ist gelblich weiß und trägt zwei separate gestielte Tumoren. Die Ureterenmündungen sind spaltförmig, die rechte ist zweimal länger als die linke.

Zwischen den Ureterenmündungen liegt ein bohnengroßer brauner Stein neben den gestielten Papillomen. Die Oberfläche der Tumoren und Blasenschleimhaut ist frei von Kalkablagerungen. Professor Ferguson, der Patholog-Anatom der arabischen Medizinschule Kasr el Aini konnte mir mehrere Präparate von Bilharziablasen mit gewundenen dilatierten Ureteren zeigen, deren Wandungen verdickt und mit Kalksalzen imprägniert waren.

Die Kalkablagerungen entstehen durch Verkalkung der zahlreichen Eier und deren nächster Umgebung, die sich bei älteren Fällen in allen Schichten der Blasen und Ureterenwand befinden.

Die Dilatation der Ureteren und eventuell des Nierenbeckens entsteht durch das Abflußhindernis, das durch die Infiltration der Blasen und Ureterenwandungen hervorgerufen wird.

Die Aufnahmen, die ich noch von den Nieren und dem oberen Teil der Ureteren machte, boten nichts besonderes.

Es ist ohne weiteres klar, daß in einem weniger vorgeschrittenen Stadium, wo die Kalkablagerungen sich noch nicht über das ganze Organ verbreitet haben, die Radiographie sehr leicht zu diagnostischen Irrtümern führen kann, weil lokale Kalkablagerungen in Blasen oder Ureterenwand nicht ohne weiteres von Harnsteinen zu differenzieren sind.

Ein Irrtum wäre hier um so schlimmer, da bei diesen Kranken eine Blasenoperation eine sehr ernste Sache ist (Debilität der Nieren, Infektion der Wunde). Angesichts des Umstandes, daß ich in meiner urologischen Praxis auch Europäer mit Bilharziosis gesehen habe, und diese manchmal in Europa kürzere oder längere Zeit unter Behandlung stehen, so dürfte der radiologische Befund von diesem Fall auch für die Kollegen in Europa von praktischem Interesse sein.

Entwickelung der Apparatur für Intensiv-Röntgentiefentherapie.

Von

L. Baumeister und **Fr. Janus.**

Die Intensiv-Tiefentherapie hat den Konstrukteur von Röntgenapparaten vor ganz neue Aufgaben gestellt, denn als man am Anfang der Entwicklung der Intensiv-Tiefentherapie mit den vorhandenen Apparaten zu arbeiten begann, stellte sich heraus, daß sie nicht geeignet waren, den veränderten Arbeitsbedingungen standzuhalten. So mußten nun viele Erfahrungen technischer Natur gemacht werden, bis die Instrumentarien so weit durchgebildet waren, um den hohen Ansprüchen dieser neuen Technik Genüge zu leisten.

Die dabei gesammelten Erfahrungen erscheinen uns wichtig genug, sie der Allgemeinheit mitzuteilen und sei deshalb hier näher auf dieselben eingegangen.

Die Freiburger Intensiv-Tiefenbestrahlungsmethode unterscheidet sich bekanntlich von den früheren Methoden in der Hauptsache dadurch, daß die Vielfelderbestrahlung und ein starkes Aluminiumfilter von 3 mm Dicke benutzt werden, um so eine große Tiefendosis ohne Schädigung der Haut zu erreichen.

Damit möglichst viel Röntgenenergie das 3 mm dicke Aluminiumfilter durchdringt, ist es natürlich erforderlich, daß die Röntgenröhre eine harte Strahlung aussendet. Nun kann die Röhre bei der Fabrikation hart gepumpt, d. h. besonders hoch evakuiert werden. Dieser durch die Evakuierung gegebenen Härte ist aber eine bestimmte Grenze gezogen. Solche hoch evakuierte Röhren mit einem Härtegrad von über 11 Wehnelteinheiten sprechen einesteils schwer an, andernteils entsteht eine sehr starke elektrische Ausstrahlung von der Hochspannungsleitung und vom Induktor aus, was ein fortwährendes Knistern an dieser Leitung und der Röhre, sowie des öfteren einen heftigen Funkenübergang an der Parallelfunkenstrecke zur Folge hat. Außerdem kann es leicht vorkommen, daß durch Funkenausgleich die Röhre oder der Induktor defekt wird. Aus diesen Gründen war es erforderlich, nach einem anderen Mittel zu greifen, um die Strahlenhärte zu erhöhen, denn die natürliche Härtung der Röhre durch längeren Gebrauch dauert einerseits zu lange, andererseits wird die verfügbare Lebensdauer der Röhre hierdurch für die Bestrahlungszwecke zu stark herabgesetzt.

Ein Mittel zur Erhöhung der Strahlenhärte ist durch die Steigerung der Röhrenbelastung gegeben. Ein Versuch mit einer 10 Wehnelt harten Röhre bei der in bezug auf diese Härte hohen Belastung von 5 Milliampère ergab bei einem Fokushautabstand von 20 cm unter einem 3 mm-Aluminiumfilter ein äußerst günstiges Resultat. Der unter dem Filter liegende Kienböck-Meßstreifen zeigte schon nach wenigen Minuten eine Dosis von 10 x (Kienböck-Einheiten). Nach Bestrahlung einiger Felder zeigte es sich jedoch schon, daß die Röhre nicht dauernd die Belastung von 5 Milliampère aushielt, d. h. daß sie durch Überhitzung des Brennfleckes an Härte verlor und unter dem Filter kein wesentlicher Effekt mehr registriert wurde, sogar dann nicht, wenn eine Dauer-Wasserkühlvorrichtung angewendet wurde. Eine solche wurde für die Müllerschen Rapidröhren passend hergestellt. Sie bestand aus einem hohen Stativ, an welchem eine mit Wasser gefüllte große Glasflasche gehoben und gesenkt werden konnte. Beim Senken der Flasche entleerte sich das warme Wasser aus dem Kühlgefäß der Röhre in die Flasche, während bei hochgezogener Flasche das Kühlgefäß der Röhre sich mit kaltem Wasser füllte. Da der Inhalt der Flasche sehr groß im Verhältnis zu dem des Kühlgefäßes war, so spielte die Temperaturerhöhung des Flascheninhaltes durch das heiße Wasser des Kühlgefäßes praktisch keine große Rolle. Später wurde das Stativ mit zwei Wasserflaschen versehen. Von der gefüllten hochgezogenen Wasserflasche floß dann dauernd Wasser durch das Kühlgefäß der Röhre in die niedergelassene leere Flasche; war



diese vollgelaufen, so erfolgte Flaschenwechsel und der Wasserdurchfluß im Kühlgefäß der Röhre begann von neuem.

Eine Quelle von Störungen ergab jedoch hierbei die Undichtigkeit des Deckels, mit welchem das Kühlgefäß abgeschlossen ist. Dieser Deckel wurde deshalb durch einen anderen ersetzt, der mit einem Zu- und Ablaufrohr derart versehen war, daß das laufende Kühlwasser nicht mehr in das Kühlgefäß trat, sondern ein Rohrsystem durchfloß, welches in das wie gewöhnlich mit einer passenden Menge Wassers gefüllte Kühlgefäß der Röhre hineinragt und so wird diese abgeschlossene Menge Kühlwasser dauernd auf niedriger Temperatur gehalten. Hiermit fielen alle Schwierigkeiten fort und diese Vorrichtung hat sich auch dauernd aufs beste bewährt.

Die weitere Aufgabe war nun, einen Röntgenapparat für diese Vielfelder-Starkfilterbestrahlung zu schaffen, welcher imstande ist, geeignete Röhren stundenlang fast ununterbrochen mit einer Belastung von 5—6 Milliampère zu betreiben. Nach vielen Versuchen brachte der Rhythmeur eine glückliche Lösung. Dieser Zeitschalter wurde in den Primärstromkreis eines mit Dauerunterbrecherbetrieb arbeitenden Induktorinstrumentariums gebracht, wodurch dieses rhythmisch ein- bzw. ausgeschaltet wurde und zwar pro Minute zirka 120 mal. Der jetzt in weitesten Kreisen bekannte Rhythmeur besteht aus einer von einem Motor angetriebenen Vorrichtung, welche einen Kupferstift zwecks Stromschließung in Quecksilber taucht. Die Einstellung ist dabei eine derartige, daß Stromschluß und Pause gleich lang sind. Der Therapiebetrieb mit Rhythmeur bewährte sich in der Praxis ausgezeichnet. Die Kienböckstreifen zeigen selbst bei viele Stunden andauerndem Betrieb mit einer Röhe stets gleichwertige Resultate: der beste Beweis für das Konstantbleiben der Röhrenhärte.

Die Beseitigung des einen Hindernisses schien aber nur bestimmt zu sein, einem anderen Platz zu machen. Im Hochsommer versagte plötzlich das in der Freiburger Frauenklinik befindliche Instrumentarium. Die Untersuchung ergab, daß die isolierende Vergußmasse der Induktor-Sekundärspule durch die dauernd hohe Beanspruchung flüssig geworden und ausgelaufen war. Dies hatte zur Folge, daß die teilweise von Vergußmasse freigelegte Sekundärwicklung von der hohen Spannung beschädigt wurde. Der Induktordefekt war also auf die von der Primärspule ausgehende Wärme zurückzuführen, welche auf die Sekundärspule überging und deren Vergußmasse, unterstützt durch die im Sommer erhöhte Zimmertemperatur, zum Fließen brachte. Die neue Aufgabe war nun, die Wärme der Primärspule so abzuleiten, daß sie sich nicht mehr auf die Sekundärspule fortpflanzen konnte. Von einer Reihe verschiedener Anordnungen, wie Verlängern des Eisenkernes der Primärspule und Ausbilden der freien Enden zu Rippenkühlern, Unterteilung der Sekundärspule in mehrere Einzelspulen mit Freilassung des Hartgummiprimärrohres an mehreren Stellen, Anordnung von Luftschichten innerhalb des Eisenkernes der Primärspule bewährte sich am besten diejenige, bei welcher zwischen Primärwicklung und Hartgummirohr ein Abstand von zirka 1 cm blieb, so daß bei stehendem Induktor die Kaminwirkung der erwärmten Luft bei weggelassenen Verschlußdeckeln des Hartgummirohres ein ständiges Durchstreichen von Luft zwischen Primärwicklung und Hartgummirohr erzielt wird.

Das erste Modell dieses Induktors mit Luftkühlung arbeitet noch heute, also seit Jahren in der Freiburger Frauenklinik in vollkommen einwandfreier Weise bei einem angestrengten Betriebe von täglich mindestes neun bis zehn Stunden.

Nun erwies sich der dem Dauerunterbrecher parallel geschaltete Kondensator auch nicht auf die Dauer einem so angestrengten Betrieb gewachsen. Nach mehreren Stunden wurde dessen Isolationsmaterial warm und die Isolationsfähigkeit nahm mit der Zeit mehr und mehr ab, so daß schließlich die primäre Selbstinduktionsspannung die Isolation des Kondensators durchschlug. Um diesen Nachteil zu beseitigen, war es erforderlich, mehrere Kondensatorelemente o. m. a. W. eine Kondensatorenbatterie mit verstärkter Isolation zu verwenden. Diese hat sich nun gleichfalls dauernd bewährt. Bemerkt sei noch, daß die einzelnen Kon-

densatorelemente röhrenförmig ausgebildet und senkrecht angeordnet wurden, so daß ähnlich wie beim Induktor eine kaminartig wirkende Luftkühlung zustandekommt.

Viele und unangenehme Arbeit erforderte die Instandhaltung der Dauerunterbrecher. Keiner der bekannten Quecksilberunterbrecher mit Funkenlöschflüssigkeit war bei der erforderlichen Belastung einem täglichen Betrieb von acht bis zehn Stunden auf die Dauer gewachsen; auch nicht die neuen Unterbrechersysteme, wie der Rekord- und der Rotaxunterbrecher, welche mit zentrifugiertem Quecksilber arbeiten. Bei Dauerbetrieb mußte jeden Tag die Funkenlöschflüssigkeit erneuert und etwas Quecksilber nachgefüllt werden. Innerhalb einer Woche war das bewegliche Kontaktsystem derart abgenützt, daß es durch ein neues ersetzt werden mußte.

Um diese Unterbrecherkalamität zu umgehen, wurde versucht, ein unterbrecherloses Therapieinstrumentarium zu schaffen. Bei allen Versuchen mit diesem Apparattyp konnte aber nicht das erreicht werden, was bei einem Tiefen-Therapieapparat als unbedingtes Erfordernis gelten muß. Die photographisch aufgenommenen Sekundärstromkurven waren bei allen in dieser Richtung geschaffenen Apparaten nicht so schmal, wie man dieselben zur Schonung der Röhre wünscht und so hochansteigend, wie sie zur Erzeugung einer harten Röhrenstrahlung erforderlich sind, und wie dies tatsächlich bei dem vorbeschriebenen Spezialinduktorapparat mit Unterbrecherbetrieb erreicht wurde. So brachte die Kürzung der Kontaktbogen keine Besserung, denn der fehlende Teil des Kontaktbogens wurde glatt vom Funken übersprungen. Folglich war es gleichgültig, ob man den Kontaktbogen verkürzte, oder seine normale Länge beibehielt. Ein der Röhre parallel geschalteter Hochspannungswiderstand nahm entweder zu viel Strom auf und eine harte Röhre konnte dann nicht mehr zum Ansprechen gebracht werden, oder, wenn man den Widerstand so weit erhöhte, daß die Röhre aufleuchtete, hatte derselbe nicht den geringsten Einfluß mehr auf die Stromkurve, weil der Strom nur durch die Röhre ging, wie dies eine vor den Widerstand geschaltete Glimmlichtröhre bewies. Der Widerstand konnte also ebenso gut weggelassen werden. Es wurden auch Versuche mit nur jeder vierten ausgenützten Halbwelle einer Wechselstromperiode angestellt und das therapeutische Resultat in bezug auf therapeutischen Effekt ergab, daß auch hierdurch nicht annähernd die Leistung des Spezialinduktorapparates zu erreichen war. Dies ist auch ohne weiteres verständlich, wenn man folgendes in Betracht zieht. Bei dem Wechselstromapparat mit 6000 Polwechseln per Minute erhält man bei Ausnützung eines jeden vierten Stromimpulses $\frac{6000}{4} = 1500$ Stromimpulse pro Minute. Stellt man dem gegenüber einen Induktorbetrieb, bei welchem 6000 Stromunterbrechungen pro Minute stattfinden und der Rhythmeur, wie bereits erwähnt, Stromschluß und Pause gleichlang herstellt, so fallen in dieselbe Zeit $\frac{6000}{2} = 3000$ Stromimpulse, das sind doppelt so viele als beim unterbrecherlosen Apparat. Diese Zahlen lassen sehr deutlich die Überlegenheit des Induktorapparates gegenüber dem unterbrecherlosen Apparat erkennen, selbst ohne Berücksichtigung der höheren Sekundär-Stromkurven beim Induktor-Instrumentarium.

Dabei mußte noch in Betracht gezogen werden, daß man mit dem unterbrecherlosen Apparat bei 25 Stromimpulsen die Röhre nicht gut über 3 Milliampère belasten kann, ohne den Primärstromverbrauch unverhältnismäßig hoch steigern zu müssen, während man beim Induktorapparat mit Rhythmeur die Röhre mit 5—6 Milliampère belasten kann bei einem Primärstromverbrauch von nur 5—6 Ampère bei 220 Volt.

Die Arbeiten an einem unterbrecherlosen Röntgenapparat wurden eingestellt, als sich der in Frankreich seit längerer Zeit verwendete Unterbrecher mit Gasdielektrikum (an Stelle von Petroleum, Alkohol) für die Intensiv-Tiefentherapie als besonders brauchbar erwies.

Die überraschend guten Resultate mit dem Gasunterbrecher waren zum großen Teil auf



die Kontaktdauereinstellung zurückzuführen, welche bei dem Gasunterbrecher von „Null" bis „maximal" in feinster Abstufung möglich ist. Außerdem ist von hoher Bedeutung, daß durch Wegfall der Störungen des Unterbrechungs- bzw. Stromschlußvorganges durch Flüssigkeitswirbel ein Impuls genau dem anderen gleicht. Somit fallen alle Ursachen für Überspannungen fort, welche Funkenüberschläge und andere Störungen mit sich bringen.

Die stufenlose Kontaktdauereinstellung hat speziell folgenden Vorteil: Stellt man die Induktorstrom-Regulierung auf „Stark", so daß kein Widerstand mehr im Primärstromkreis eingeschaltet ist, und verstellt die Kontakt-Regulierungsvorrichtung von „Null" gegen „Maximal" so weit, bis durch eine 9,5—10 Wehnelt harte Röhre ein Strom von 6 Milliampère geht, dann arbeitet der Unterbrecher mit ganz kurzen Primärstromstößen und bei passender Primärspule erhält man ideale Sekundärstromkurven, wie dieselben für Tiefentherapie günstiger mit einem anderen der bekannten Apparatsysteme nicht erreicht werden können. Eine photographische Aufnahme dieser Sekundärkurven zeigte auf dem Filmband nur noch stricknadelstarke, spitz auslaufende Stromimpulse in verhältnismäßig großen Abständen aufeinanderfolgend. Die Zeitdauer des Stromschlusses im Primärstromkreis beträgt bei dieser Einstellung zirka 0,002 Sekunden, die der Stromausschaltung zirka 0,008 Sekunden. Die Leistungen des Gasunterbrechers bei der Dauerprobe waren glänzend. Die besten mit zentrifugiertem Quecksilber und Funkenlöschflüssigkeit arbeitenden Unterbrecher hielten bei einer Strombelastung von 10 Ampère und einer Funkenschlagweite von 25 cm an der Funkenstrecke des Induktors höchstens 4 1/2 Stunden aus, dann war sowohl das Quecksilber als auch die Funkenlöschflüssigkeit vollständig verbraucht und das Kontaktorgan war so stark abgenützt, daß in der Praxis ein Ersatz desselben nötig geworden wäre. Der Gasunterbrecher dagegen arbeitete unter den gleichen Verhältnissen tagelang, ohne auch nur im geringsten nachzulassen. Der Ampèremeterzeiger stand bei Beendigung des Versuches noch genau auf 10 Ampère, wie beim Beginn, im Gegensatz zu den anderen Unterbrechern, bei denen analog mit dem Quecksilberverbrauch und der Kontaktabnützung auch die Stromstärke zurückging.

Die hier wiedergegebenen Versuche zeigen zur Genüge, welche Schwierigkeiten technischer Art zu überwinden waren, um die an sich längst vorhandenen Apparate wie Induktor, Unterbrecher, Kondensator usw. für die besonders hohe Beanspruchung bei der Intensivtherapie geeignet zu machen.

Aus diesem Grunde dürfte auch die Behauptung gerechtfertigt erscheinen, daß für „Intensiv"-Tiefentherapie ein Spezial-Instrumentarium [1]) erforderlich ist, welches speziell diesem Zwecke in allen Teilen angepaßt ist. Da bei der Freiburger Bestrahlungstechnik infolge der Vielfelderbestrahlung Dauerbetrieb in Frage kommt, ist ein geringer Primärstromverbrauch wegen der Betriebskosten von großer Bedeutung. Stellt man einen Vergleich an zwischen einem Instrumentarium, welches bei Anschluß an 220 Volt in einem Falle 1. infolge Gasunterbrecherbetrieb und ohne Vergeudung elektrischer Energie in Vorschaltwiderständen nur 6 Ampère verbraucht und im anderen Falle 2. 10 Ampère, so ergeben die Stromkosten bei Berechnung der Kilowatt-Stunde zu 25 Pfg. bei 10 Stunden täglichem Betrieb im Jahre zu 300 Arbeitstagen

1. 220 V. $\times$ 6 Amp. = 1,32 Kw. $\times$ 25 Pfg. = 0,33 M. $\times$ 10 Std. = M. 3,30 $\times$ 300 = M. 990.—
2. 220 V. $\times$ 10 Amp. = 2,2 Kw. $\times$ 25 Pfg. = 0,55 M. $\times$ 10 Std. = M. 5,50 $\times$ 300 = M. 1650.—

Im Fall 1 werden also allein M. 660.— an Strom per Jahr gespart.

Im Laufe der Zeit wurden sowohl im Laboratorium als auch in der Praxis mancherlei Erfahrungen gemacht, deren Mitteilung dazu beitragen kann, gelegentliche Störungen zu beseitigen.

[1]) Die hier besprochenen Apparate werden von der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., Erlangen, hergestellt.

So neigen in manchen Fällen die Röntgenröhren sehr zu Funkenüberschlägen, die sogar zu Betriebsunterbrechungen führen können und deshalb nicht leicht genommen werden sollten. Untersucht man die Röhre genauer, so findet man sogar, daß die von der Röhre ausgesandte Strahlung im Gegensatz zu dem äußeren Charakter der Röhre recht weich ist. Eine solche Röhre ist zu viel oder besser gesagt zu häufig regeneriert worden. Besonders die Röhren mit Luftregulierung neigen zu diesem Zustand. Es ist besser, die Röhren seltener und ausgiebiger als oft und immer nur wenig zu regenerieren. Nach dem Regenerieren sollte die Röhre längere Zeit, am besten einige Tage nicht eingeschaltet werden.

Vielfach wird auch die in einer gewissen Zeit regelmäßig erreichte Dosis nicht mehr erzielt. Dies kann seinen Grund haben in zu hart gewordenen Ventilröhren, die man für Tiefentherapie am besten überhaupt nicht verwendet. Funkenstrecken haben sich für diesen Spezialzweck besser bewährt. Von der sekundär verfügbaren Spannung verbraucht die mit der Zeit immer härter werdende Ventilröhre immer mehr für sich und der auf die Röntgenröhre entfallende Anteil und somit auch die Röntgenenergie werden deshalb allmählich immer geringer.

Auch sind die Ursachen der scheinbar geringeren Strahlendosis oft auf Fehler im Entwickeln der Quantimeterstreifen zurückzuführen. So stellte es sich in mehreren Fällen heraus, daß bei der Entwicklung der Streifen dieselben ruhig in den Entwickler gehalten wurden. Hierdurch verlor der mit der Emulsion in dauerndem Kontakt bleibende Entwickler an chemischer Kraft und die Schwärzung der Streifen blieb zurück. Die Streifen müssen mäßig im Entwickler hin und herbewegt werden. Auch kalkhaltiges Wasser zum Entwickler gemischt, läßt geringere Schwärzungsgrade erreichen. In diesem Falle muß statt des kalkhaltigen Wasserleitungswassers natürlich am besten destilliertes, oder zum mindesten das Wasser in abgekochtem Zustande verwendet werden.

Untersucht man den Sekundärstrom auf verkehrte Impulse (Schließungsstrom), so bringe man die Glimmlichtröhre an der Röntgenröhre an, weil die Nähe des Induktors mit seinem starken elektrischen Felde die verdünnten Gase der Glimmlichtröhre zu diffusem Leuchten bringt. Dieses Leuchten wird vielfach fälschlischerweise als Schließungsstrom gedeutet.

Für die Härtebestimmung hat sich das Bauersche Qualimeter als recht brauchbar erwiesen. Man muß nur darauf achten, daß es unmittelbar, also ohne Zwischenschaltung von Funkenstrecke oder Ventilröhre direkt am Minuspol des Induktors liegt.

In einer Reihe von Fällen hat sich gezeigt, daß man ca. 15 Kienböckeinheiten unter 3 mm Aluminiumfilter bei 18,5 cm Fokus-Hautdistanz mit 20 cm großen Rapidröhren erzielt bei 5 Milliampère, 9 Qualimetergraden und 6 Minuten Bestrahlungszeit. Ist die Strahlung nur 8 Qualimetergrade hart, so dauert die Bestrahlung unter gleichen Verhältnissen ca. zehn Minuten.

Strahlung unter 8 Qualimetergraden sollte man für Intensivtherapie des zu kleinen Haut-Tiefen-Quotienten wegen nicht verwenden, sondern durch längeres Betreiben mit schwacher Belastung erst auf die erforderliche Härte einarbeiten.

In letzter Zeit ist es nun gelungen, die in die Tiefe gesandte Röntgenenergie noch wesentlich zu steigern dadurch, daß der Gasunterbrecher derart umgestaltet wurde, daß der Induktor erst eine Weile vormagnetisiert wird und dann einen sehr kurzzeitigen Energiestoß erhält. Hierdurch wird nun eine bedeutend härtere Strahlung erzeugt, welche eine außerordentliche Tiefenwirkung besitzt. So gelingt es bei nur 64 x auf der Hautoberfläche selbst in 8 cm Tiefe noch 13 x zu erhalten. Der Hauttiefenkoeffizient, der hier erzielt wird (13/64), verhält sich zu den besten, erst in allerjüngster Zeit bekannt gewordenen Leistungen (10/85) wie 18 : 10, und diese Leistung wurde bei dem enorm geringen Stromverbrauch von nur 4 Ampère, 220 Volt in 10 Minuten erzielt. Die Röhre war dabei nur mit 3—4 Milliampère belastet, wobei sie sich durch besonders ruhigen Gang auszeichnete.



Der Unterricht in der medizinischen Röntgenologie auf den Deutschen Hochschulen.

Wir glauben, daß wir unsern Lesern, sowie jedem Arzte, der sich für die Fragen der Röntgenwissenschaft interessiert, einen Dienst erweisen, wenn wir untenstehende Denkschrift, die der Ausschuß der Deutschen Röntgen-Gesellschaft ausgearbeitet und an die medizinischen Fakultäten der deutsch sprechenden Hochschulen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz gesandt hat, bekannt geben. Ein Teil des Textes ist den Anregungen in den Aufsätzen von Klingmüller, Kienböck, Holzknecht und Kreuzfuchs, welche in den Fortschritten in Band XIX publiziert wurden, entnommen.

Denkschrift über den Unterricht in der medizinischen Röntgenologie an den Deutschen Hochschulen.

Verfaßt und vorgelegt vom

Ausschuß der Deutschen Röntgen-Gesellschaft.

Werfen wir einen Blick auf die Medizin von heute und auf einen bloß anderthalb Jahrzehnt zurückliegenden Zeitraum, so finden wir, daß eine ungemein große Reihe bedeutender Fortschritte einer ganz neuen Wissenschaft zu verdanken ist: der Röntgenologie. Schien es sich in den ersten Monaten nach Entdeckung der X-Strahlen nur um ein Verfahren zu handeln, das zur Auffindung von metallischen Fremdkörpern und Brüchen kleinerer Knochen geeignet war, so ist im Laufe der Jahre eine ausgedehnte Wissenschaft daraus geworden, die sich in fast allen anderen medizinischen Disziplinen immer mehr als unentbehrlich erweist. Während anfangs nur Chirurgie und Orthopädie aus dem neuen Faktor der Heilkunde Gewinn zogen, konnte ferner auch die Dermatologie und die innere Medizin seiner nicht mehr entraten. Bald war auch die Ausübung urologischer Tätigkeit ohne Röntgenstrahlen undenkbar. Anatomie, Physiologie und Biologie fanden dadurch neue Schaffensgebiete. Pädiatrie, Neurologie, Rhinologie und Otiatrie sind ohne das neue Diagnostikum und Therapeutikum unvollkommen; selbst Geburtshilfe und Gynäkologie können zurzeit die Röntgenstrahlen nicht mehr entbehren.

Für eine vollkommene ärztliche Ausbildung an den Universitäten ist darum die Möglichkeit der Erwerbung geordneter röntgenologischer Kenntnisse in jeder Beziehung unerläßlich.

Die Deutsche Röntgen-Gesellschaft, die seit nunmehr acht Jahren die Entwicklung der wissenschaftlichen Röntgenologie zu fördern sich bemüht, hält es deshalb für ihre Pflicht, die Aufmerksamkeit der medizinischen Fakultäten auf den Hochschulunterricht in der Röntgenologie zu lenken. Sie tut dies einerseits in der Überzeugung, daß neben der Entwicklung der Röntgenwissenschaft ein in jeder Beziehung geeigneter Unterricht an den Universitäten einhergehen muß; andererseits hegt sie die zuversichtliche Erwartung, daß die Universitas literarum, die als alma mater allen Zweigen der wissenschaftlichen Betätigung in Lehre und Forschung ihre Fürsorge angedeihen läßt, sich auch dieses neuen zu hoher Blüte gediehenen Zweiges der medizinischen Wissenschaft und der ärztlichen Kunst annehmen und ihm, seiner Bedeutung entsprechend, ihre Pforten vollständig erschließen wird.

Die medizinische Röntgenologie hat sich im Laufe der Jahre dank der unermüdlichen Arbeit der Ärzte und Physiker zu einer vollgültigen Wissenschaft entwickelt, sie ist eine selbständige Fachwissenschaft geworden wie alle anderen Spezialgebiete der Medizin.

Wenn es die vornehmste Aufgabe der Wissenschaft ist, den Zusammenhang der Erscheinungen zu erkunden, dann ist die Röntgenologie eine Wissenschaft, denn sie erstreckt sich nicht auf ein einziges Organ allein, wie manche der anerkannten Spezialwissenschaften,



sondern sie befaßt sich nach Möglichkeit mit allen Organen. Man könnte hier gleich einwenden: Eben weil die Röntgenologie von den Vertretern beinahe aller Disziplinen beherrscht und angewandt werden muß, deshalb kann man sie nur ein Verfahren nennen und nicht eine Organspezialwissenschaft. Das ist nicht richtig. Hier kommt es vielmehr auf folgendes an: Kein Arzt kann die Kenntnis der inneren Medizin entbehren, er mag ein Spezialfach ausüben, welches er will; und doch wird man dem inneren Mediziner die Berechtigung nicht absprechen können, sich, wenn er es tut, Spezialarzt für innere Medizin zu nennen, da doch der Nichtspezialist unter Umständen dringend der Beratung durch den besser mit allen Hilfsmitteln der modernen Untersuchungsmethoden ausgerüsteten Spezialisten bedarf. Die Röntgenologie hat also die Vielseitigkeit und bis zu einem gewissen Grade auch die Einheitlichkeit der Forschung mit den anderen großen Spezialfächern der Medizin gemein, indem sie in gleichem Maße die Anatomie, die Physiologie, die interne Medizin, die Chirurgie, gewisse Gebiete der Neurologie, Gynäkologie, Rhinologie, Otiatrie und der Dermatologie pflegt. Die Röntgenologie setzt daher ein unermüdliches Studium und ein sehr vielseitiges gründliches Wissen voraus. Schon die röntgenologische Technik allein, sowohl die zu diagnostischen, wie die zu therapeutischen Zwecken verwendete, ist ungemein kompliziert und schwer zu beherrschen und bedarf, gleich der ophthalmoskopischen, laryngoskopischen, histologischen, bakteriologischen, einer mehrjährigen Übung. Zur sachgemäßen röntgenoskopischen und röntgenographischen Projektion irgendeines Skelettabschnittes, irgendeines inneren Organes, einer pneumatischen Höhle gehört die Beherrschung einer großen Reihe physikalischer und mathematischer Gesetze. Was nun gar die therapeutische Technik anbetrifft, so ist sie auch heute noch selbst für den geübtesten Röntgenologen ungemein schwierig. Wir wissen heute nicht nur, daß eine falsche therapeutische Technik Verbrennungen anrichtet, wir wissen auch, daß sie bei zu geringer Dosis auf bösartige Tumoren nicht etwa indifferent, sondern sogar wachstumanregend wirkt! Was aber die Röntgenologie in allererster Linie zu einer besonderen medizinischen Wissenschaft erhebt, ist die richtige Deutung und Verwertung der technisch vollkommen durchgeführten Durchleuchtung, des technisch vollkommenen Aufnahmebildes. Röntgenogramme, die mit schlechter oder auch nur mittelmäßiger Technik gewonnen sind, tragen, abgesehen von Fällen von Fremdkörpern und gröbsten Knochenbrüchen, zur Diagnose absolut nicht mehr bei, als was schon durch die übrigen Untersuchungsmethoden gefunden werden kann. Die Meinung, man brauche nur sonst in der Gesamtmedizin gut beschlagen zu sein, um ein Röntgenbild deuten zu können, ist ein auch heutzutage noch vielverbreiteter großer Irrtum. Nur auf Grund einer vielfältigen, durch jahrelang fortgesetztes ernstes Studium erworbenen Erfahrung ist es möglich, das Gesehene auch richtig zu analysieren, zu interpretieren und das Wesentliche vom Unwesentlichen zu trennen. Die Deutung des Röntgenbildes also erfordert Kenntnisse, die fast das ganze Gebiet der Medizin und ein gut Teil der Physik umfassen, und außerdem eine gründliche Spezialerfahrung. Dies beweist auch die oft beobachtete Tatsache, daß Spezialärzte anderer Fächer, die die Röntgenologie in ihrem Fache anwandten, sich schließlich ganz der Röntgenologie widmeten, oder, wenn sie ihrem Fache treu blieben, den Fortschritten der Röntgenologie nicht mehr zu folgen vermochten. Die Röntgenologie und ein anderes Spezialgebiet gleichzeitig vollkommen zu beherrschen, ist im allgemeinen unmöglich. Dazu ist das Gebiet der Röntgenologie schon zu groß geworden.

Unter diesen Umständen ist es zu verstehen, daß die Deutsche Röntgengesellschaft, die bei der großen Zahl von 609 Mitgliedern zu fast neun Zehnteln aus röntgenologisch tätigen Ärzten besteht, anläßlich ihres 8. Kongresses 1912 einstimmig die Sätze angenommen hat: 1. Die Röntgenologie ist ein vollberechtigtes medizinisches Spezialfach. 2. Der Röntgenologe ist Spezialarzt und wird als solcher von Ärzten oder Patienten zur Stellung oder Bestätigung einer Diagnose entsprechend den allgemein üblichen Gebräuchen konsultiert. 3. Der Röntgenologe bedient sich neben den allgemeinen klinischen Methoden des Röntgenverfahrens. Er ent-

scheidet, welches Verfahren (Aufnahme, Durchleuchtung, Orthodiagraphie, Teleröntgenographie usw.) zur Anwendung kommen soll.

Wir nehmen an, daß diese Sätze auch von den medizinischen Fakultäten deutscher Hochschulen und Akademien anerkannt und gebilligt werden.

Aus dieser Annahme aber entspringt der Wunsch der deutschen Röntgenologen — und die Deutsche Röntgengesellschaft hält sich für berufen, diesem Verlangen Ausdruck zu verleihen —, daß entsprechend der immer steigenden Bedeutung der Röntgenologie dieses Fach hinfort an den Hochschulen von einem eigenen Vertreter gelehrt wird, von einem Dozenten im Hauptamt, der für dieses Fach einen Lehrauftrag bekommt.

Die Gründe, die uns bewegen, diesen Wunsch vor das Forum der medizinischen Fakultäten zu bringen, sollen in folgendem klargelegt werden:

Bei aller Anerkennung der Bemühungen einer ganzen Reihe von Hochschullehrern um unser Fach kann man sich doch der Anschauung nicht verschließen, daß — ausgenommen Berlin, wo besondere Verhältnisse vorliegen — der Unterricht in der Röntgenologie, wie er heute an den Universitäten erteilt wird, nicht mehr genügen kann. Wenn wir die Vorlesungen übersehen, die z. B. an den einzelnen Hochschulen Deutschlands über Röntgenologie gehalten werden[1]), so ergibt sich:

1. An einer Anzahl deutscher Universitäten (an fünf Hochschulen und zwar in beiden Semestern) ist das Fach der Röntgenologie durch eine besondere Vorlesung überhaupt nicht vertreten; es wird keine Vorlesung gehalten, welche sich auf dieses Fach bezieht.

2. An je fünf bzw. vier Hochschulen (im S. S. 1912 in Breslau, Freiburg, Göttingen, Leipzig, Tübingen, im W. S. 1911/12 in Bonn, Breslau, Halle, Leipzig) wird von einem Dozenten der inneren Medizin eine einstündige Vorlesung über die Röntgendiagnostik und -therapie in der inneren Medizin gehalten. Andere Vorlesungen oder Kurse finden dort nicht statt. An einer Hochschule (Heidelberg) wird nur eine einstündige Vorlesung über die Strahlenbehandlung bösartiger Geschwülste gehalten.

Daraus folgt, daß an elf Universitäten die Röntgenologie nicht in dem Umfange gelehrt wird, der ihrer Bedeutung entspricht. Auch wenn man berücksichtigt, daß in manchen Kursen über physikalische Heilmethoden oder physikalische Untersuchungsmethoden das Röntgenverfahren besprochen wird, so genügt das keineswegs, ein so kompliziertes Verfahren in geeigneter Weise zu lehren. Dazu bedarf es besonderer Vorlesungen.

3. An einer Reihe weiterer Hochschulen wird über röntgenologische Kapitel von mehreren Dozenten (Innere Medizin, Chirurgie, Dermatologie) gelesen. Aber nur an vier Hochschulen wird die Röntgenologie als Hauptfach gelesen (an zwei bayerischen, an einer preußischen und an einer reichsländischen) und zwar von einem außerordentlichen Professor mit dem Lehrauftrag für physikalische Therapie und von drei Dozenten, von welchen einer die Venia legendi für innere Medizin, zwei eine solche für Röntgenologie besitzen. Einen Lehrauftrag für dieses Fach hat keiner der Dozenten.

In Anbetracht dieser durchaus nicht genügenden Anzahl von Vorlesungen wird unser Wunsch berechtigt erscheinen, daß unsere Wissenschaft hinfort von einem eigenen Vertreter, von einem Fachmann im Hauptamt gelehrt wird. Dabei soll allerdings ausdrücklich betont werden, daß es nur im Interesse der Sache liegen kann, wenn außerdem noch — wie es bisher geschieht — von den Vertretern anderer Fächer, vor allem der inneren Medizin, Chirurgie, Zahnheilkunde, Dermatologie röntgenologische Spezialkurse gehalten werden. Aber ein Dozent sollte an jeder Universität vorhanden sein, welcher die gesamte Röntgenologie in ihrer Anwendung in der Diagnostik und Therapie vertritt.

Genau wie früher die Ophthalmologie sich nicht zum Schaden des Heilzweckes von der Chirurgie loslöste und die Dermatologie von der inneren Medizin, so ist auch der Röntgeno-

[1]) im Winter-Semester 1911/1912 und Sommer-Semester 1912 (Tabelle s. „Fortschritte" Bd. XIX, Seite 76—78.



logie derselbe Weg vorgeschrieben. Davon werden alle anderen Disziplinen auf den Hochschulen nur Nutzen haben, denn was sie der Röntgenologie zu ihrer Selbständigkeit abtreten, das wird ihnen dieser Zweig mit Zinsen reichlich zurückzahlen. Dabei werden die übrigen Fächer ihre Röntgeninstitute behalten müssen und werden ihre Lehrtätigkeit in diesem Fach nun wahrscheinlich sogar im verstärkten Maße ausüben. Aber was sie lehren, ist doch, vom Standpunkt der Röntgenologie betrachtet, immer etwas Einseitiges, denn sie werden die Röntgenkunde nur in mehr oder weniger beschränktem Rahmen ihres Faches lehren. Wenn jedes Fach die Röntgenologie zum Gegenstand des Unterrichtes machen würde, so wäre damit schon viel gewonnen, aber dieser Weg ist natürlich sehr umständlich, und dieses Ziel wird auch wohl, wie die Statistik zeigt, nie erreicht werden. Deshalb ist der andere Weg, einem Dozenten die Lehrtätigkeit in der Röntgenologie zu übertragen — unbeschadet der Lehrtätigkeit anderer Dozenten auf diesem Gebiet — wohl vorzuziehen.

Es sprechen noch weitere Gründe für diesen letzten Weg. Es liegt im Interesse des ganzen Faches und sicherlich im Sinne einer vollständigen Universitätsausbildung, daß die Ärzte, welche das Röntgenverfahren ausüben, ihre Fortbildung dort erfahren, wo auch die übrigen Zweige der Medizin gelehrt werden, d. h. an Universitäten.

Daß die augenblicklich fast einzige Möglichkeit für den Arzt, sich über das Gesamtgebiet der Röntgenologie zu orientieren oder sich fortzubilden, die Absolvierung von Kursen an Fabriken ist, liegt doch jedenfalls nicht im Interesse des Faches und der ganzen medizinischen Wissenschaft. Jetzt ist es noch möglich, die Röntgenkurse von den Fabriken auf die Universitäten überzuleiten, wohin sie natürlicherweise gehören. Unerläßlich für diesen Zweck ist es aber, daß Lehraufträge für Röntgenologie an den Universitäten vorhanden sind.

Daß gerade an solchen allgemeinen Ärztekursen für Röntgenkunde an den Hochschulen dann auch die Dozenten anderer Fächer als Lehrer in ihrem Fach mit Nutzen mitwirken müssen, sei noch besonders betont. Aber gerade für solche Kurse ist ein wissenschaftlicher Mittelpunkt sehr ersprießlich.

Mit Schaffung von Lehraufträgen ist gleichzeitig die keineswegs gleichgültige Frage beantwortet: Wo sollen sich die Ärzte, die sich danernd als Spezialärzte der Röntgenologie widmen wollen, ausbilden?

> Wie die Verhältnisse bisher lagen, mußten sie zur Ausbildung in der Röntgenologie von einer Klinik zur andern wandern, um sich auf diese Weise ihre Kenntnisse zu sammeln. Wie viel besser wird es, wenn nun ein Institut als Mittelpunkt vorhanden ist, das sich dieser Ärzte besonders annimmt; wo ein Leiter wirkt, der selbst Röntgenologe ist und der den Ärzten, die bei ihm eine gewisse Zeit wissenschaftlich und praktisch arbeiten, die grundlegenden und allgemeinen Kenntnisse in der gesamten Röntgenologie übermitteln kann. Auch den Medizinalpraktikanten, welche diesem Fache Interesse entgegenbringen, wäre damit Gelegenheit geboten, sich auch darin für ihre spätere praktische Tätigkeit auszubilden.

Ist somit aus den bisherigen Ausführungen hervorgegangen, daß jeder in die Praxis eintretende Arzt über ein gewisses, nicht zu knapp bemessenes Maß von geordneten Kenntnissen in der Röntgenologie verfügen muß, so ergibt sich daraus die Notwendigkeit, dieser Forderung auch in der ärztlichen Staatsprüfung Rechnung zu tragen. Der Ausschuß der Deutschen Röntgengesellschaft bittet daher, der Röntgenologie im medizinischen Staatsexamen dieselbe Stellung zuzuerkennen, die im Rahmen der jetzigen Prüfungsordnung die Kinderheilkunde, die Orthopädie, die Laryngologie, die Otiatrie und die soziale Medizin einnehmen.

Wenn wir nun noch den Entwickelungsgang der Röntgenologie als Unterrichtsfach an den Universitäten, wie er sich voraussichtlich gestalten würde, skizzieren dürfen, so wird er, wenn an den Universitäten die Vertreter der Röntgenologie Lehraufträge bekommen, keinen anderen Entwickelungsgang durchmachen wie andere Disziplinen, die sich von einem größeren Fach abgetrennt haben.

Entweder — und das wäre natürlich das beste — müssen besondere Universitätsinstitute geschaffen werden, in welchen wissenschaftlich und praktisch die Röntgenologie gelehrt wird. Das wird sicher nur an einigen wenigen Hochschulen vor der Hand möglich sein, denn es ist nicht anzunehmen, daß sich die Ministerien für diese Belastung des Etats mit neuen Instituten leicht entschließen werden. Oder es muß eines der Röntgenlaboratorien der Universitätskliniken für diesen Lehrzweck nutzbar gemacht werden, es müßte also vorläufig einem der Leiter der Röntgenlaboratorien der Universitätskliniken der Lehrauftrag für Röntgenologie erteilt werden. Damit wird dieses Institut Unterrichtsinstitut, welches sich — genau wie es etwa in der Dermatologie war — später zu einem selbständigen Institut umgestalten wird. In den meisten Fällen würde es jetzt wohl ein innerer Mediziner sein, in anderen ein Chirurg oder ein Vertreter einer anderen Disziplin, wenn er sich Verdienste um das Fach erworben hat und selber Wert darauf legt, das ursprünglich von ihm ausgewählte Fach mit der Röntgenologie zu vertauschen.

In einer Beziehung wird sich allerdings die Entwicklung der Röntgenologie an den Hochschulen von der anderer Fächer unterscheiden. Während nämlich bei den anderen Fächern die Abtrennung von der inneren Medizin oder Chirurgie dazu führen mußte, daß nun diese Disziplinen vollständig auf die Spezialwissenschaft verzichteten und ihre Pflege dem neugeschaffenen Unterrichtsfach ganz überließen, muß und wird hier die Entwicklung anders verlaufen: Die Kliniken müssen ihre eigenen Röntgeninstitute behalten und sie werden im Gegenteil aus der neugeschaffenen Lehrstelle solchen Nutzen ziehen, daß sie ihre eigenen Institute wissenschaftlich und technisch immer weiter vervollkommnen können. (So üben ja viele Fächer eine chirurgische Technik, andere mikroskopieren, obwohl ein pathologisches Institut besteht, der Interimist laryngoskopiert, untersucht den Augenhintergrund.)

Darin besteht dann der große Wert für alle Universitätskliniken, daß eine wissenschaftliche Zentrale vorhanden ist, welche fortwährend neugeschaffene Methoden der rastlos fortschreitenden Technik prüfen kann, ehe die Kliniken Zeit und Geld daran verschwenden; welche ferner in schwierigen Fällen die Arzte der übrigen Kliniken technisch und wissenschaftlich ausbildet, die Vorgeschrittenen mit fachmännischem Rat unterstützt und vor allem in wissenschaftlicher Arbeit das Fach weiter ausbaut, sowie dem akademischen Unterricht in der Röntgenologie eine sichere Stätte bereitet.

Otto v. Schjerning.

(Zu seinem 60. Geburtstag.)

Das Ehrenmitglied der Deutschen Röntgengesellschaft, Sr. Exzellenz der Generalstabsarzt der Armee Prof. Dr. v. Schjerning, feierte am 4. Oktober unter ungewöhnlicher Anteilnahme der wissenschaftlichen Welt, seinen 60. Geburtstag. Schjernings Bedeutung, als der große Förderer und mächtige Organisator der Heereshygiene, ist eine allgemein bekannte und international gewürdigte. Mehr auf den Kreis der Röntgenologen beschränkt, blieb die Kenntnis seiner Verdienste um den Ausbau und die Pflege der Röntgenwissenschaft in der Armee. Der damalige Oberstabsarzt Schjerning war sicherlich einer der ersten Wissenschaftler im Deutschen Reich, welcher sofort beim Bekanntwerden der Entdeckung Röntgens die enorme praktische Bedeutung dieser Neuheit überblickte. Bereits im Januar 1896 — also unmittelbar im Anschluß an die ersten Mitteilungen Röntgens — hatte Schjerning über dieses physikalische Phänomen ein größeres Beobachtungsmaterial gesammelt, und im Verein mit Kranzfelder seine Untersuchungen über die praktische Verwertbarkeit der „Röntgenschen" Strahlen für medizinisch-chirurgische Zwecke veröffentlicht. In schneller Folge erschienen nach dieser aufsehenerregenden Publikation noch mehrere andere. Seit dieser Zeit sind 17 Jahre dahingegangen, die Röntgen-

literatur hat eine außerordentliche Ausdehnung erfahren, eine gänzlich veränderte Technik ist an die Stelle der damaligen Untersuchungsmethoden getreten, aber in ihren Prinzipalsätzen haben Schjernings Ausführungen aus dem Jahre 1896 heute noch volle Gültigkeit. Mit dem außerordentlich weitschauenden Blick, der eben gerade das Wesen dieses ungewöhnlichen Mannes ausmacht, riet Schjerning damals schon zur scharfen Kritik in der Deutung der Röntgenbefunde. 1902 erschien das große (inzwischen neu aufgelegte) Werk über „Schießverletzungen“ (Archiv und Atlas der normalen uud pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern, Bd. VII), das besonders kriegschirurgische Bedeutung besitzt. Als das Allerhöchste Vertrauen Exzellenz v. Schjerning 1905 an die Spitze des Sanitätskorps berief, lag es in der Eigenart der Stellung, daß er sich nicht mehr persönlich an der weiteren Ausarbeitung der radiologischen Vorgänge beteiligen konnte. Aber seine Anteilnahme an allen Fragen der Röntgentechnik und Röntgenphysik ist unverändert dieselbe geblieben, er verfolgt heute noch alle Neuheiten der Röntgentherapie, der Röntgendiagnostik und der biologischen Wirksamkeit der Röntgenstrahlen, sowie der radioaktiven Substanzen. Er ist auf das genaueste orientiert über den Wert der stereoskopischen Aufnahmen, der Kinematographie, ja selbst über die modernsten Typen der Antikathoden, stets darauf bedacht, für die Verwendung der Röntgenstrahlen im Kriege die besten Einrichtungen zur Verfügung zu haben. Findet man doch nach Schjernings Feststellungen in 43% der Verletzungen bei Längsschüssen steckengebliebene Geschosse!

Bei diesem werktätigen Interesse Schjernings an der Radiologie ist es ganz selbstverständlich, daß er auch überall die friedensmäßige Röntgentätigkeit im Heere gefördert hat. Fast jedes größere Lazarett hat heute eine Röntgeneinrichtung, am Sitze des Generalkommandos sind dieselben meist von größerem Umfang. Für den Neuersatz älterer Apparate geschieht alles, was innerhalb der vorhandenen Geldmittel überhaupt nur zu leisten ist.

Was nun die radiologische Ausbildung der heranwachsenden medizinischen Jugend betrifft, so hat Exzellenz v. Schjerning diesem Punkt seine besondere Aufmerksamkeit stets gewidmet. Wenn heute die Röntgenologen die nur allzu berechtigte Forderung erheben, daß die Röntgenwissenschaft an den Universitäten ein selbständiges Lehrfach bilde, wenn immer und immer wieder betont wird, daß es nicht ausreichend ist, dieses Fach einem Dozenten im Nebenamt zu übertragen, so lehrt ein Blick auf die unter der Leitung Schjernings stehende Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen, wie weit dieser Mann seiner Zeit vorangeeilt ist. An der Kaiser Wilhelms-Akademie existiert seit Jahren schon das von Röntgenkreisen für die Universitäten geforderte radiologische Lehramt. Hier wird der Studierende in allen Zweigen der Röntgenkunde (Technik, Diagnostik sowie Therapie) theoretisch und praktisch unterrichtet, den fortgeschritteneren durch dauerndes Arbeiten eine besonders vertiefte Ausbildung gewährleistet. Ebendaselbst finden alljährlich 3 Fortbildungskurse für Sanitätsoffiziere statt, bei welchen die für Röntgenuntersuchungen im Kriegsfall in Betracht kommenden Militärärzte in dem Gebrauch des Feldröntgenwagens ausgebildet werden.

Der Deutschen Röntgengesellschaft hat Exzellenz v. Schjerning stets eine hilfsbereite Gesinnung bekundet. Mit Freuden hat er dem Röntgen-Museum eine würdige Stätte in den Räumen der Kaiser Wilhelms-Akademie gewährt, ebenso ist er dieser Zeitschrift ein steter Freund geblieben. 1913 ernannte ihn die Deutsche Röntgengesellschaft zu ihrem Ehrenmitglied in Würdigung der außerordentlichen Verdienste der Ausgestaltung des Röntgenwesens in der Armee. Möge der im kräftigsten Schaffen und Wirken stehende Mann noch lange seinem Wirkungskreis erhalten bleiben.

Otto Strauß-Berlin.

Correspondenz[1]).

Druckfehlerberichtigung.

In der Arbeit „Ein Fall von Echinococcus hydatitosus der Leber“ von Dr. R. Kienböck auf Seite 83 dieses Bandes, Zeile 7 von unten soll es nicht heißen:

„daß ein Ergebnis der Punktion usw.“,

sondern: „daß ein negatives Ergebnis der Punktion usw.“.

Bücherbesprechungen.

Antoine Lacassagne: **Studien über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Ovarium.** p. 251. Verlag von Rey. Lyon 1913.

Die Studien des Verfassers betreffen insbesondere die Veränderungen, wie sie durch Bestrahlung bei Kaninchen hervorgerufen werden. Es wurden Bestrahlungen mit Aluminiumfilter von 4 mm von der Lumbalregion aus (Schonung des Verdauungskanals) ausgeführt, derart, daß die verabfolgte Dosis in einer einzigen Sitzung zur Resorption kam, eventuell nach einigen Monaten erst neue Bestrahlungen stattfanden. Es wurde als über der Haut gemessene Dosis 22 H, d. h. 4 Bordier appliziert. Es lassen sich nach einer derartigen Bestrahlung 5 Perioden unterscheiden. Erstens: Verschwinden aller in der Entwicklung befindlicher und fast aller Primärfollikel. Dies hat etwa während 14 Tagen statt. Zweitens: Periode der Rückbildung des interstitiellen Drüsengewebes, die bis zum 4. Monat andauert. Drittens: Periode der partiellen Neubildung der Glandula interstitialis. Viertens: Periode der Neuentwicklung von Follikeln vom 6. Monat ab. Fünftens: Periode der vollkommenen Sterilisation, die nur dann statthat, wenn bei der Bestrahlung sämtliche Follikel zerstört wurden. Die Beurteilung natürlich ist erst nach 6 Monaten möglich. Die Untersuchungen zeigen, daß die Zellen des Interstitiums nur ein vorübergehendes Gewebe darstellen, das für die Menstruation nicht erforderlich ist. Diese hängt einzig und allein von dem Vorhandensein des Follikelepithels ab. Selbst geschädigte Follikel vermögen noch Menstruation auszulösen. Die Untersuchungen zeigen, wie außerordentlich schwierig es ist, durch Bestrahlung vollständige Sterilisation zu erzielen. Der Autor ist sogar der Meinung, daß dies bei den größeren Säugetieren bereits nicht gelingt. Danach soll also bei dem gegenwärtigen Stand der Radiologie die Röntgensterilisation der Frau unmöglich sein; ganz abgesehen davon, daß die Versuche, nach den Ergebnissen der Bestrahlung des Hundes wenigstens, gefährlich sind. Die fleißige und mit einer Reihe, allerdings etwas schematischer, Abbildungen ausgestattete Arbeit ist den besten Experimentalarbeiten über diesen Gegenstand zuzurechnen. Carl Klieneberger (Zittau).

H. Vaquez und E. Bordet: **Le Cœur et l'Aorte.** p. 248. 169 Textfiguren. Verlag J. B. Bailliere et fils. Paris 1913.

Die Monographie von V. und B. gibt nach einem kurzen Abriß der Methodik eine gute Übersicht über die Röntgenuntersuchung des Herzens und der großen Gefäße. Die Autoren sind der Meinung, daß die Radiographie mindestens in einer Entfernung von $2^1/_2$ m erfolgen muß. Zweifellos vertieft die Röntgenuntersuchung die Diagnostik der Herz- und Gefäßaffektionen. Mitunter ist sie sogar die ausschlaggebende diagnostische Methode. Es ist aber schematisch und zu weitgehend, wenn man kasuistische Einzelbeobachtungen generalisiert und für jede Form des Herzfehlers Beispiele anzieht. Die Röntgendiagnostik angeborener Herzaffektionen übrigens, steht um so mehr auf schwachen Füßen, als entsprechende autoptische Kontrollen fehlen. Im Gegensatz zu der breiten Darstellung der Herzaffektionen tritt die viel wichtigere Röntgenuntersuchung der Aorta ungebührlich zurück. Trotz der monographischen Darstellung ist der Literatur recht wenig gedacht. Wenn das auch in der Vorrede gesagt ist, wird damit die Vernachlässigung wichtiger Feststellungen, besonders der deutschen Literatur, nicht entschuldigt. Ich vermisse besonders Eingehen auf Untersuchungen von Moritz-Dietlen, Groedel. Die bemerkenswerten Mitteilungen von Maragliano über die Röntgendiagnose von Herzbeutelergüssen (Verschwinden der Pulsation des unteren Herzrandes bei Erguß) sind ebenso nicht gewürdigt. Carl Klieneberger (Zittau).

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Der X. Kongreß (Jubiläumskongreß und Ausstellung) der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

wird vom

Sonntag, den 19. bis Dienstag, den 21. April 1914

in Berlin unter dem Vorsitz von Professor Levy-Dorn tagen.

Es ist ein Hauptthema aufgestellt worden:

Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches und menschliches Gewebe. Referent: Prof. Krause-Bonn.

Gelegentlich des Kongresses wird eine Voll-Ausstellung, welche das gesamte Gebiet der Röntgenologie (medizinisch, physikalisch und technisch) umfaßt, stattfinden.

Alle die Ausstellung betreffenden Anfragen sind zu richten an den Ausstellungsausschuß zu Händen des Herrn Alfred Hirschmann, Ziegelstrasse 30, Berlin N 24.

Die zweite Studienreise der Deutschen Röntgen-Gesellschaft wird voraussichtlich im September 1914 im Anschluß an die in Hannover tagende Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte nach Hamburg-Altona unternommen werden.

Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an Prof. Albers-Schönberg, Hamburg, Klopstockstrasse 10.

Röntgenstrahlen, Mesothorium und Radium

auf der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien vom 21.—28. September 1913.

Referat erstattet
von
Dr. **E. von Graff** in Wien.

I.

Physiologie, Diagnostik, Experimentelles, Physikalisches.

G. Schwarz-Wien: **Neue Röntgenbeobachtungen zur Darmbewegung des Menschen.**

Am Duodenum tritt bei stärkerer Überfüllung retrograder Transport durch distal wandernde Wellen, keine eigentliche Antiperistaltik ein. Im Jejunum beobachtete Vortragender den inneren Mechanismus der „Pendelbewegungen“, der in einer multiplen Zerteilung und Wiedervereinigung des Chymus besteht.

Am Kolon konnte der Vortragende wiederum einige spontane „große Bewegungen“ sehen, von denen eine momentan umkehrte, also zuerst in enterograder und gleich darauf in retrograder Richtung verlief.

Gläßner und Kreuzfuchs-Wien sowie Eisler und Lenk-Wien bringen unter Vorführung ausgezeichneter Bilder zahlreiche Beiträge zur **Diagnostik des Ulcus ventriculi und duodeni.**

Haudek-Wien: **Zur Röntgendiagnostik des Karzinoms der Verdauungswege.**

Trotz der Fortschritte der Krebsforschung gibt es für die bösartigen Neubildungen der Verdauungswege noch immer nur ein Heilmittel, die radikale Entfernung des erkrankten Gewebes durch das Messer, zu der nur die frühzeitige Diagnose die Möglichkeit bietet. Die Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktes ist den älteren klinischen Methoden als wertvoller Faktor zur Seite getreten und hat zur Verbesserung der Karzinomdiagnostik wesentlich beigetragen.

Die röntgenologischen Symptome des Karzinoms, teils morphologische, teils funktionelle,



treten schon in einem ziemlich frühen Stadium der Erkrankung in Erscheinung. Die charakteristischen, morphologischen Befunde weisen zwei Typen auf, entsprechend den verschiedenen anatomischen Formen des Karzinom. Die zellreichen, medullären Tumoren bewirken, indem sie in das Lumen vorspringen, eine konstante Aussparung an dem normalen Ausgußbilde des erkrankten Abschnittes, welche schon lange, bevor der Tumor tastbar ist, erkannt werden kann; die bindegewebsreichen, infiltrierenden, skirrhösen Karzinome verengen das Lumen durch Schrumpfung, weniger durch Wandverdickung.

Es werden folgende Bilder demonstriert:

1. Skirrhus der Speiseröhre: Stauung von Bismutwasser oder Paste oberhalb der durch das Karzinom hervorgerufenen Stenose mit Bildung eines trichterförmigen Ausgusses oberhalb derselben. Die Bilder gleichen vollkommen denen der Strikturen durch Verätzung, Geschwüre usw. Für die Karzinomdiagnose ist die Anamnese ausschlaggebend, kurze Dauer der Beschwerden und beständige Steigerung derselben, Abmagerung usw.

2. Medulläres Karzinom der Speiseröhre: Bismutstauung infolge Stenose. Der Ausguß hat jedoch nicht die Form eines Trichters, sondern etwa einer Gabel mit zwei nach unten gerichteten Zinken. Der Tumor nimmt das Lumen ein, wird er sehr groß, so treibt er das Organ kolbig auf. Das Röntgenbild entspricht dem Negativ der oberen Tumorfläche. Mit seinen zackig-unregelmäßigen Konturen ist es für Karzinom, und zwar für die medulläre Form, direkt charakteristisch.

3. Skirrhus des Magens. Zirkuläre Verengung des Lumens des mittleren und unteren Magenabschnittes, häufig flache Einziehung der großen Kurvatur durch den schrumpfenden Zug des Tumors an der kleinen Kurvatur. Da der skirrhöse Tumor meist flach ist, wird er nur sehr spät oder überhaupt nicht getastet. Der Röntgenbefund ist daher hier von besonderer Wichtigkeit. Stenosenerscheinungen fehlen zumeist.

4. Das medulläre Karzinom: Grobe Schattenaussparung im Magenausgußbild. Wird der Tumor sehr groß, so erweitert er den betreffenden Magenabschnitt bei fast vollkommener Aufhebung des Lumens.

5. Skirrhus des Kolon: Verengung des Lumens des Kolon, dadurch Bilder wie bei 1. u. 3.

6. Medullärer Tumor des Kolon: An der erkrankten Stelle grober Füllungsdefekt. Die feinen, kanalartigen Lumenreste an den Seitenwänden des Organs lassen die Auftreibung durch den Tumor erkennen.

Die Prüfung der Passage sichtbarer Speisen durch den Verdauungstrakt ergibt so gute Resultate, daß schon sehr geringgradige Stenosen leicht erkannt werden können. Die Funktionsprüfung des Ösophagus mittels Flüssigkeit, Paste oder Kapseln von verschiedener Größe ermöglicht eine ziemlich genaue Beurteilung des Grades der Stenose. Es ist interessant, daß schon bei Bismutwasser wiederholt Stenosen festgestellt wurden, die zur Diagnose eines Speiseröhrenkrebses führten, während der Magenschlauch bis in den Magen eingeführt hätte werden können, da der chemische Befund mitgeteilt worden war. Im Magen können nicht nur Beschleunigungen der Entleerung durch Pylorusinsuffizienz und geringgradige Verzögerungen durch Stenosen ermittelt werden, sondern auch die Anomalien der Peristaltik, abnorm tiefe oder verkehrt laufende Wellen und solche des Tonus zur Diagnose herangezogen werden. Ist bei klinischem Karzinomverdacht der Röntgenbefund ein negativer, so empfiehlt sich, wenn nicht anderweitige Ursachen der Beschwerden ermittelt werden, Wiederholung der Röntgenuntersuchung in Abständen von 2—3 Wochen, bis zur Klärung des Falles. Die möglichst frühzeitige Vornahme der Röntgenuntersuchung bei Magenbeschwerden älterer Leute ist zu propagieren; die Karzinome sind, wenn sie zur Röntgenuntersuchung gelangen, meist schon soweit vorgeschritten, daß die Aussichten für die Resektion kaum in 30% der Fälle günstig sind. Die richtige Diagnose könnte in solchen Fällen schon um mehrere Monate früher gestellt werden, wenn nicht der Patient zu lange wartet bis er zum Arzt geht und der Arzt nicht zu lange zögert, bevor er den Patienten ins Spital schickt.



Die Diagnostik der Kolonstenose hat durch die Einführung des Bariumeinlaufes eine bedeutende Verbesserung erfahren. Die Röntgenuntersuchung per os und per Klysma läßt Störungen schon zu einer Zeit erkennen, wo andere Stenosenerscheinungen noch fehlen können und der Stuhlgang noch ungestört ist. In nicht operierten Fällen traten Stenosenerscheinungen manchmal erst viele Monate nach einer Röntgenuntersuchung mit positivem Ergebnis auf. (Selbstbericht.)

Walter Altschul-Prag: **Fehlerquellen bei der Röntgendiagnose des Ulcus duodeni.**

Vortragender hat Fälle mit typischem Röntgenbefund des Ulcus duodeni beobachtet, die sich bei der Operation als andere Erkrankungen erwiesen (zweimal Appendizitis, zweimal Karzinom des kardialen Magenteiles, zweimal mechanisches Offenstehen des Pylorus, einmal Tuberkulose des Ileums und Coecums). Als Grund für den auffälligen Röntgenbefund (duodenale Magenmotilität und persistierender Wismutfleck) könnte man die Enteroptose annehmen, da es sich in allen Fällen um Frauen mit mehr oder minder ausgesprochener Enteroptose handelte. Die sich im Röntgenbild dokumentierende Passagestörung des Duodenums dürfte infolge Kompression desselben durch die gesenkte Leber zustandekommen. (Selbstbericht.)

H. Kümmell-Hamburg spricht über den **Nachweis von Nieren- und Uretersteinen, welche auf der Röntgenplatte nicht nachweisbar sind,** und gibt der Meinung Ausdruck, daß die Zahl 2 bzw. 5 % der Nieren- und Harnleitersteine, die nach den Autoren — selbst bei bester Technik — der Diagnose entgehen noch zu niedrig gegriffen sind. Vortragender bedient sich in ausgedehntem Maße der Pyelographie nach Kollargolfüllung, die jede etwa vorhandene Dilatation am besten erkennen läßt. Vor allem aber gelingt es infolge der Imprägnation vorhandener Konkremente mit Metallsalzen, einige Tage nach der Pyelographie Steine zur Ansicht zu bringen, die vorher keinen Schatten gegeben hatten. Vortragender konnte auf diese Weise bei drei Kranken, die jahrelang erfolglos behandelt, sogar unter falscher Diagnose operiert worden waren, einen Stein am Übergang des Nierenbeckens in den Ureter feststellen und durch Operation entfernen. In allen drei Fällen war man beim Ureterenkatheterismus ohne Widerstand am Stein vorbei in das Nierenbecken gekommen.

F. Bardachzi-Prag: **Zur Röntgenphosphoreszenz.**

Vorläufiger Bericht über mehrjährige Arbeiten zum Zwecke der Herstellung von Körpern, die bei Röntgenbelichtung aufleuchten, ohne aber nachzuleuchten, was die Verwendung für Leuchtschirme verbieten würde. Chemisch als Sulfide charakterisierte Leuchtsteine, die sowohl bei Sonnen-, als auch bei Röntgenbelichtung aufleuchten, sind in großer Zahl hergestellt worden. Sulfide, die nur durch Röntgenstrahlen zum Leuchten gebracht werden können, kannte man bisher nicht. Vortragendem ist es gelungen, 1. durch Glühen von Zinkverbindungen (Zinkoxyd) mit Schwefel und geringen Mengen von Metallsalzen Substanzen zu erhalten, die nur bei Röntgenbestrahlung aufleuchten, ohne nachzuleuchten. 2. Ebenso wie in der Gruppe der Sulfide gelang es dem Vortragenden unter Verwendung von Zinksilikat einen dem Willemit gleichkommenden Körper herzustellen, der ebenfalls nicht nachleuchtet (ausführliche Publikation bevorstehend). 3. In der Gruppe der Wolframate konnte Vortragender mit Ameseder im Gegensatz zu der bisherigen Anschauung nachweisen, daß Zinkwolframat stark fluoresziert.

Sellheim-Tübingen: **Neue Wege zur Steigerung der zerstörenden Wirkung der Röntgenstrahlen auf tiefliegende Geschwülste.**

Notwendigkeit, die Röntgentechnik zu verbessern, schon um einen Teil der Behandlung zu übernehmen, die sonst dem schwer beschaffbaren Radium zufallen würde. Die erzeugten Röntgenstrahlen müssen möglichst „radiumähnlich" werden. 1. Röhren müssen so betrieben werden, daß ein möglichst großer Anteil der zugeführten elektrischen Energie in harte X-Strahlen umgewandelt wird (zum Teil erfüllt durch die von den Veifawerken gelieferten Ap-



parate). 2. Erzeugung möglichst starker Sekundärstrahlung nahe dem zu bestrahlenden Tumor oder in diesem selbst: Einführung von Metallen. 3. Erhöhte Leistungsfähigkeit der Röhren durch Kühlung der Antikathode mit Wasserzerstäubung nach Ingenieur Amrhein. 4. Neue mit E. Meyer konstruierte Röntgenröhre, bei der die Antikathode zugleich das Filter für die ausgesandten Strahlen bildet. Dadurch, daß diese „Filterantikathode" unmittelbar an den Krankheitsherd herangebracht werden kann, wird die Intensität der Bestrahlung ganz enorm gesteigert. Demonstration einer Abbildung dieser neuen Röhre.

Fr. Dessauer-Frankfurt: **Über Röntgentiefenbestrahlung,** betont, nachdem er photographische Darstellungen der verschiedenen Strahlenarten (α, β, γ) demonstriert hat, daß γ-Strahlen gar nicht ionisieren und erst durch sekundäre Kathodenstrahlung wirksam sind. Sekundärstrahlung der X-Strahlen reicht weniger weit als die der γ-Strahlen. Erhöhung der Röntgenwirkung, gebunden an die Vermehrung der harten X-Strahlen. Mit der vom Vortragenden konstruierten neuen Röhre kann man in zehn Minuten bei 4 Milli-Ampère. Härte 8 B. in 15 cm Distanz unter 3 mm Alum. bis zu 60 x erzielen.

II.
Therapie.

Reifferscheid-Bonn: **Zur Röntgentherapie in der Gynäkologie.**

Reifferscheid berichtet über 121 Fälle, die er seit April 1911 der Röntgenbehandlung unterworfen hat. Die Erfolge bei den Myomen (49) und den Menorrhagien (42) waren ausgezeichnet. Ebenso wurden bei Tuberkulose (2) und zum Teil bei der Nachbestrahlung durch Operation entfernter maligner Tumoren, gute Resultate erzielt. Dagegen konnten bei Dysmenorrhoe Pruritus, Osteomalazie keine wesentlichen Erfolge erzielt werden.

Die Röntgenbehandlung ist zur Behandlung der Myome und Menorrhagien bei Frauen jenseits der vierziger Jahre das beste Verfahren. Eine Ausnahme bilden die polypösen, submukösen Myome und verjauchende und maligne entartete Tumoren. Bei jungen Frauen ist die Röntgenbehandlung die Methode der Wahl und kommt besonders in Betracht, wenn die Operation aus irgendeinem Grunde kontraindiziert ist. Sonst ist die Operation mit Erhaltung der Ovarien vorzuziehen, ganz besonders dann, wenn durch Enukleation die Gebärfähigkeit erhalten werden kann. Die klimakterischen Blutungen sind eine Domäne der Röntgenbehandlung.

Verbrennungen der Haut kamen in dem Material von Reifferscheid nicht vor. Sie müssen auch unter allen Umständen vermieden werden und deshalb sollte auch bei 3 mm-Aluminiumfilter nicht mehr als 10 x auf einer Hautstelle gegeben werden und stets genaue Messung der Röntgenstrahlenmengen stattfinden.

Die angewandte Technik richtete sich bis Oktober 1912 im wesentlichen nach den Vorschriften von Albers-Schönberg. Benutzt wurde ein Induktorapparat von Reiniger, Gebbert & Schall. Dabei wurde bei Myomen die Heilung in durchschnittlich sechs bis acht Monaten und bei einer Dosis von 140 x erzielt.

Da die Einzelsitzungen und die Gesamtbehandlungszeit zu lange dauerte, wurde seit Oktober 1912 die Technik geändert. Es wurde der Reformapparat der Veifawerke benutzt und von acht Feldern aus in jeder Sitzung insgesamt 80 x gegeben und diese Dosis nach drei Wochen wiederholt. Dabei wurde eine Abkürzung der Behandlung auf vier Monate erzielt, bei einer Steigerung der Durchschnittsdosis auf 430 x.

Reifferscheid warnt davor, allzu große Dosen, wie sie die Intensivbestrahlung verlangt (1480 x im Durchschnitt) anzuwenden, da der Röntgenkater durchaus keine gleichgültige Erkrankung ist und die Gefahr der Spätschädigung vorliegt. Die Behandlung, wie Reifferscheid sie vorträgt, hat den Vorteil, daß sie die Funktion der Ovarien nur allmählich ausschaltet und damit die Ausfallserscheinungen milder gestaltet. Auch sind die Kosten der Behandlung ganz erheblich geringer als die der Intensivbehandlung. Dabei bringt sie ebenso sichere Heilung. (Selbstbericht.)



Sellheim-Tübingen: **Demonstration von vier Typen von Myomen, bei welchen die Operation der Röntgenbehandlung vorzuziehen ist.**

1. Das sich zur Geburt anschickende submuköse Myom, wobei sich die Geburtsbestrebungen durch eine gewisse Kompressibilität des unteren Uterusabschnittes kundgaben.

2. Das zerfallende Myom. Das vorliegende Beispiel wurde als Zeichen des Verfalles während der bereits begonnenen Bestrahlung merklich größer und weicher.

3. Das irreponibel ins Becken eingekeilte Myom, welches stark auf die Nachbarorgane drückt.

4. Das sehr große und harte Myom, das, ohne beträchtlichere Blutungen zu machen, lediglich durch die Raumbeschränkung im Bauche lästig ist. Das eine Exemplar hat am gehärteten Präparat noch einen Durchmesser von zirka 50 cm.

Sellheim-Tübingen: **Demonstration von Schnitten durch die Becken von Frauen mit Uteruskarzinom, welche in bezug auf die Strahlenbehandlung grundverschiedene Schwierigkeiten aufweisen.** (Selbstbericht.)

In bezug auf den Vortrag von Reifferscheid bemerkt Sellheim, daß es erwünscht sei, sowohl die Radium-, als auch die Röntgenbehandlung möglichst abzukürzen.

A. Scherer und B. Kelen-Budapest: **Über die kombinative Behandlung mit Röntgen- und Radiumstrahlen des Uteruskrebses.**

Im ganzen standen 218 Karzinomfälle in Behandlung (seit anfangs Februar 1910 mit Röntgen, seit 28. Mai 1911 Kombination mit Röntgen- und Radiumstrahlen).

Gruppe I. Prophylaktische Röntgenbestrahlungen nennen Vortragende die nach radikalen Operationen prophylaktisch gegen Rezidive bestrahlten Fälle. Von 77 Kranken besitzen Vortragende über 58 bestimmte Daten von Nachuntersuchungen. Die übrigen entzogen sich nach ein- bis zweimaliger Bestrahlung der Behandlung (unbemittelte Frauen aus der Provinz). Von 58 Patientinnen sind 10 gestorben; von den übrigen sind 5 seit 3 Jahren, 15 seit 2 Jahren, 20 seit einem Jahre und 8 seit einem halben Jahre rezidivfrei. Gegenüber den früheren Daten des klinischen Hauptbuches für Uteruskarzinome zeigt diese Ziffer eine Besserung der Rezidivfreiheit ca. 10,5 %.

Gruppe II. Alleinige Röntgenbestrahlung bei inoperablen Uteruskarzinomen seit Anfang 1910. 103 inoperable Uteruskarzinome und 5 Fälle von Ovarialtumoren.

Erwähnenswert: 1. 24 Fälle seit $1^1/_2$—2 Jahre in Behandlung mit auffallendem Verschwinden der lokalen und allgemeinen Symptome. 2. 3 Fälle gänzlicher Zurückbildung der Rezidivknoten. 3. In 2 Fällen vollständige Heilung, da diese seit mehr als 3 Jahren in Beobachtung stehen. 4. 2 scheinbar inoperable Fälle wurden infolge der Bestrahlung operabel.

Gruppe III. Varia. 12 Fälle (darunter ein geheilter Fall von Actinomycosis ovarii und ein Mammakankroid.

Gruppe IV. Kombinative Behandlung in den Anfangsseiten der Versuche (Röntgen und Radium mit schwachem Filter) 14 Fälle.

Gruppe V. Kombinative Behandlung mit Röntgen und Radium (starkes Filter, protrahierte Anwendung). 4 Fälle (inoperables Carcinoma portionis), bei denen schon nach viermonatlicher Behandlung ein bedeutender, teilweise völliger Schwund der Ca-Geschwulst und auffallende Besserung des Allgemeinbefindens konstatierbar war. 1 Fall von Scheidenkarzinom, 1 Fall von Ulcus tuberculosum portionis noch in Behandlung.

Konklusion. Bei den malignen Geschwülsten müssen Röntgenstrahlen und Radium gemeinsam verwendet werden und sind einander fast gleichwertig. Hat man einen fühlbaren Krebsknoten, so muß an Ort und Stelle Radium mit Kontaktwirkung gebraucht werden. Die Röntgenstrahlen beeinflussen die entfernter liegenden und durch Radium nicht einflußbare Infiltrationen und Kontiguitätsmetastasen. In der I. Universitätsfrauenklinik arbeite man seit $2^1/_4$ Jahren mit reinem Radiumkarbonat entsprechend einer Radiumbromidmenge von 27 mg.



Diese relativ kleine Menge von Radium muß länger liegen bleiben, und haben deshalb ein relativ kleineres Material von mit Rö. und Ra. kombinativ behandelten Fällen. Anfangs arbeitete man mit schwachen Aluminium- oder Glasfiltern, und das Radium wurde nur ein paar Studen liegen gelassen. Jetzt ist das Präparat in eine Bleikapsel von 1,3 mm Dicke eingeschlossen und bleibt tagelang in der Scheide liegen. Die härtesten β-Strahlen sind dabei in den austretenden Strahlen noch ausgiebig vorhanden, aber unangenehme Reaktionen fehlen. Mit reinen γ-Strahlen zu arbeiten, und 3 mm dicke Bleifilter anzuwenden, scheint uns unvorteilhaft. Die β-Strahlen werden dadurch gänzlich zurückgehalten. Wenn doch die Berichte von glänzendsten Erfolgen mit sehr dicken Filtern vorliegen, so müssen die durch übermäßig große Radiummengen erkauft werden, was nur wenigen gegönnt sein könnte, und dieser Umstand wirkt der Verallgemeinerung der Radiumbehandlung in fast unüberwindlicher Weise entgegen.

Deshalb betonen wir, daß bei richtiger Wahl der Filterdicke, kann man unseres Erachtens auch mit kleineren Quantitäten zum Ziele gelangen, was in Anbetracht der Größe des radiumbedürftigen Krankenmateriales und der enormen Kostbarkeit des Radiums und seinem Ersatzpräparate (Mesothorium) von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist. Dem Mesothorium gegenüber möchten wir dem Radium den Vorzug geben; wenn auch bis jetzt keine vergleichende Experimente vorliegen, so dürfte doch die viel weichere Beschaffenheit der Mesothoriumstrahlen entschieden für Radium sprechen. Auch ist das schnelle Abklingen des Mesothoriums in Betracht zu ziehen.

Die durch die Regierung gestiftete größere Radiummenge haben wir noch nicht erhalten; berichten jedoch schon gegenwärtig über die mit einem kleineren Quantum von Radium erzielten Heilerfolge, weil auch diese kleinere Radiummenge mit entsprechendem Bleifilter kombinativ mit den der meisten Institute zur Verfügung stehenden vaginal und abdominal applizierten Röntgenstahlen angewendet uns wirklich nennenswerte Resultate gegeben hat.

Kreuzfuchs, S.-Wien: **Röntgentherapie bei Myomen und Meno-Metrorrhagien.**

Bestrahlt ausschließlich per Abdomen und verabfolgt in einer Serie an 6 aufeinanderfolgenden Tagen 48—60 durch 3 mm Aluminium filtrierte X. Wiederholung nach 14 Tagen, Gesamtserienzahl 5—6, so daß die maximale Gesamtdosis 360 x beträgt. Erfolg bei Myomen meistens schon nach 3 Serien, Schrumpfung des Tumors, Ausbleiben der dritten Menstruation. In nahezu allen Fällen mit richtiger Indikation tritt aber eine bedeutende Besserung des Befindens — besseres Aussehen, Hebung des Appetites, Besserung des Schlafes, Hebung des Kräftezustandes, Nachlassen der Schmerzen, Schöpfen neuen Mutes — bereits nach der ersten Serie auf. Es kann der Uterus sich schon wesentlich verkleinert haben, während die Menstruation noch ein bis zweimal auftritt. Eine Verschlechterung des Befindens trat unter 29 abgeschlostenen Fällen in sehr auffälliger Weise dreimal auf. In allen 3 Fällen bestand ein entzündlicher Adnextumor, so daß Kreuzfuchs vor der Röntgenbehandlung dieser Fälle warnen möchte. Unter den 26 geheilten Fällen — Alter zwischen 32 und 52 — trat Oligemenorrhoe siebenmal (Patientinnen zwischen 32—37) und 18 mal Amenorrhoe (Alter zwischen 39 und 52) auf, und zwar blieb bei 3 Patientinnen das zweite Unwohlsein (Alter 42—50) bei 7 Kranken das dritte (Alter zwischen 38—52) und achtmal das vierte Unwohlsein (Alter 39—47) aus. Zwei von den letzteren brachen die Behandlung nach der dritten Serie ab, gleichwohl trat Verkleinerung des Uterus ein und es blieb das vierte Unwohlsein aus, was für eine Nachwirkung der Bestrahlung spricht, der man größere Aufmerksamkeit zuwenden müßte. Eine Patientin mit einem bis fast unter den Rippenbogen reichenden Myom befand sich seit zwei Jahren in der Menopause, und sie wurde nur, da sie sich zur Operation nicht entschließen konnte, zur Bestrahlung geschickt. Eine wesentliche Verkleinerung des Tumors trat nicht ein, hingegen nahmen die Kompressionserscheinungen ab, und die Patientin war mit dem Erfolge zufrieden. Hervorgehoben sei, daß in 5 Fällen gleichzeitig mit dem Auftreten von Wallungen sich Schmerzen, resp. Spannungsgefühl in den Brüsten einstellten. Bei 5 Patientinnen mit monatelang anhaltenden Blutungen ohne Befund, bei denen alle Mittel erschöpft waren, stand

die Blutung schon auf die erste Serie, um dann in größeren Intervallen wiederzukehren, in 2 Fällen trat dann nach 3 Serien Amenorrhoe (Frauen über 40) in dreien Oligemenorrhoe (Frauen zwischen 30 und 40) nach 2—3 monatelangen, vollständigem Sistieren auf.

Das zur Bestrahlung verwendete Instrumentarium war ein alter Induktor, und zunächst ein Rekordunterbrecher, der aber versagte. Ein anstandsloses Arbeiten war erst bei Anschaffung eines Gasunterbrechers möglich, der sich ausgezeichnet bewährt. Unter den Röhren haben sich die Müller-Rapidröhre, die Burger-Zentral- und die Gundelach-Intensivröhre aufs beste bewährt. Kein Rhythmeur, Wechseln der Röhre nach 12—24 Minuten bei $1-1^1/_2$ M.-A. Wehnelt. In allen Fällen wurde eine eigens konstruierte Kompressionsblende von 6 cm Durchmesser und 8 cm Höhe mit Boden aus 3 mm dickem Aluminium benützt. In der letzten Zeit kam eine nach eigenen Angaben hergestellte Wasserkühlblende zur Verwendung.

Kreuzfuchs tritt wärmstens für die Bestrahlung mit mittleren Dosen ein, die weder zeitraubend noch kostspielig ist, und bei einer Gesamtzahl von 120—360 X ausgezeichnete Resultate gibt. Ob bei einer seit Jahren leidenden Patientin das zweite, dritte oder erst das vierte Unwohlsein ausbleibt, falle nicht in die Wagschale, um so weniger, da dieser Behandlung auch die Ärmsten der Armen bei selbst sehr bescheiden Mitteln des Röntgeninstitutes (der Charité in Wien, die auf private Wohltätigkeit angewiesen ist) teilhaftig werden können.

(Selbstbericht.)

von Graff, E.-Wien: **Über die Röntgenbehandlung der nicht klimakterischen Metro- und Menorrhagien.**

Dieses Kapitel wurde mit Unrecht den Myomen gegenüber bisher vernachlässigt. Die Resultate bei 40 Mädchen und Frauen von 12—40 Jahren befriedigend: Primär guter Erfolg in 86% der Fälle, Dauererfolg (nach Abzug von 6 zum Teil leichten Rezidiven nach 3 bis 6 Monaten) in 70%. Erfolge bei kleinen und großen Röntgenmengen ziemlich gleich. Ob durch letztere vielleicht Rezidive verhütet werden, bleibt abzuwarten.

Kontraindikationen: 1. Blutungen bei Herz und Gefäßerkrankungen, 2. bei Lues hereditaria, 3. im Verlauf eines Basedow (der in einem Fall nach Röntgensterilisation einer Myomkranken zum Ausbruch kam).

Weitere Ursachen der Mißerfolge: Blutungen bei Follikelzysten, Endometritis postabortum. Bei Blutungen infolge entzündlicher Adnexveränderungen ist konservative Behandlung der Bestrahlung vorzuziehen.

Gefahr der Follikelschädigung bei nachheriger Befruchtung solcher ist bisher nicht bewiesen. (Selbstbericht.)

Latzko, W.-Wien: **Zur Radiumtherapie des Krebses.**

Bespricht unter Hinweis auf den gemeinsam mit H. Schüller in der Wiener klin. Wochenschr. 1913, Nr. 39 veröffentlichten Bericht über seine bisherigen Erfahrungen an der Hand einer Reihe von Mikrophotogrammen die bekannten Zellveränderungen. Bei einer an Peritonitis gestorbenen Frau, die 20000 mg-Stunden erhalten hatte, fanden sich in der Wand des Uterus noch Karzinomzellen, aber alle im Zustand der Auflösung, so daß man annehmen muß, daß einige Zeit später das Karzinom überhaupt verschwunden wäre. Bei einem Korpus und einem beginnenden Partiokarzinom an den durch Operation gewonnenen Präparaten noch lebensfähige Krebszellen. Ähnliches fand sich bei einem Vulvakarzinom, wo lokal das Karzinom heilte, in einer stark bestrahlten Inguinaldrüse fast unverändert blieb. Nachdem wir kein Mittel haben, zu erkennen, ob alle Krebszellen abgestorben sind, bedeutet die Radiumanwendung auch bei beginnenden Karzinomen nicht eine Therapie, sondern einen therapeutischen Versuch. Die Domäne der Radiumbestrahlung sind inoperable Fälle und Rezidive. Trotz der unzweifelhaften Wirkung des Radiums sind wir noch nicht berechtigt, die operationslose Behandlung operabler Krebse als neue Lehre zu verkünden.



Diskussion:

Adler-Wien kann über die Tiefenwirkung des Radium nichts aussagen, weil an der Klinik Schauta nur inoperable Krebse bestrahlt wurden, und bespricht die neben dem fast regelmäßig auftretenden Radiumkater beobachteten Blutveränderungen: Leukopenie, Abnahme der roten Blutkörperchen, Sinken des Hämoglobingehaltes.

Fraenkel-Breslau hat Tierversuche über den Einfluß des Radiums auf die Keimdrüse gemacht: das eine Ovar durch 4 Stunden mit 133 mg unmittelbar bestrahlt, das andere diente als Kontrolle; die Veränderungen waren nicht so stark wie bei Röntgenbestrahlung. Von 5 Tieren wurden 4 nachträglich trächtig. Zweimal verlief die Gravidität normal, zweimal kam es zur Rückbildung der Fruchtkammern, was ja auch sonst gelegentlich vorkommt.

Wolfgang Kolde-Magdeburg: Wir besitzen an der gynäkologischen Abteilung der Kahlenbergstiftung in Magdeburg ein sehr starkes Mesothoriumpräparat von 144 mg Radiumbromidaktivität in einer Kapsel. Die Erfolge, die nächstens mein Chef, Herr Dr. Weinbrenner, ausführlich veröffentlichen wird, sind ausgezeichnete. Die Karzinome sind makroskopisch und mikroskopisch verschwunden. Nur auf zwei Punkte möchte ich noch hinweisen: 1. Die Angabe der Dosierung nach mg-Stunden. Was ist eine mg-Stunde? Wenn ich 10 mg 100 Stunden einwirken lasse, bekomme ich 1000 mg-Stunden. Bei 100 mg brauche ich nur 10 Stunden, um 1000 mg-Stunden zu erhalten. In beiden Fällen habe ich 1000 mg-Stunden. Es ist aber sicher nicht dasselbe, denn in einem Falle werde ich mit 1000 mg-Stunden wenig, im anderen Falle vielleicht viel erreichen. Dabei ist aber die Filterung noch gar nicht berücksichtigt, denn die Stärke des Filters ist bei der Dosierung ebenfalls sehr wesentlich. Wir müssen uns also angewöhnen, stets die Konzentration der Präparate, die Zeit und die Filterung genau anzugeben. Ferner möchte ich darauf hinweisen, daß es nicht richtig ist, wenn angegeben wird, Verbrennungen werden nur durch die Sekundärstrahlen und die β-Strahlen hervorgerufen, denn wie Versuche, die ich an der Haut anstellte, gezeigt haben, bekommt man bei starker Filterung, d. h. bei 1 mm Goldfilter und 3 mm Paragummi, d. h. also bei einer Filterung, bei der keine Sekundärstrahlen und keine β-Strahlen mehr vorhanden sind, bei sechsstündiger Einwirkung auf die Haut eine deutliche Verbrennung. Es können also durch β-Strahlen allein Verbrennungen hervorgerufen werden.

Bassenge, R.-Berlin: **Radiumbehandlung und praktischer Arzt.**

In dem Vortrag wurden die Formen der Radium-Emanationsbehandlung und ihre Anwendung bei verschiedenen Krankheiten wie Gicht, Rheumatismen, Nervenleiden, Schwächezuständen usw. erörtert. Die Radiumbehandlung ist nach einer zehnjährigen Erforschung ein Allgemeingut der ärztlichen Praxis geworden, und jeder praktische Arzt ist befähigt, unter gewissen Einschränkungen und Voraussetzungen seine Patienten mit Radiumemanation in Form von Inhalationen, Trinkkuren, Umschlägen, Spülungen, Einspritzungen usw. zu behandeln. Die Radiumbäder sind für die Verordnung in der allgemeinen Praxis nicht geeignet, und sollten nur in Anstalten mit geschultem Personal verabfolgt werden. Die altbewährten Heilquellen sind durch häusliche Behandlung mit radioaktiven Substanzen nicht zu ersetzen.

(Selbstbericht.)

III.

Radiumbehandlung des Krebses.

Gemeinsame Sitzung 25. September 1913.

Der Grundton dieser als Gegenstück zu der Mesothoriumsitzung auf dem diesjährigen Gynäkologenkongresse in Halle bedeutsamen Sitzung war eine berechtigte, zum Teil etwas scharfe Stellungnahme gegen den verfrühten, leider nicht nur durch die nichtmedizinische Presse verkündeten Optimismus betreffend die operationslose Behandlung des Krebses.

Als Referenten sprachen Prof. Riehl-Wien, Vorstand der Radiumstation des Allgemeinen Krankenhauses und Dermatolog, Prof. E. Wertheim namens der Gynäkologie, Prof. E. Ranzi von der Klinik v. Eiselsberg namens der Chirurgie.

Den drei Referaten folgte eine lebhafte Debatte, in der mit Ausnahme von Aschoff die deutschen Verfechter der Mesothoriumbehandlung leider gänzlich fehlten.

Referate.

Riehl-Wien gibt einen Überblick über die Einrichtung der seit $1\frac{1}{2}$ Jahren bestehenden Wiener Radiumstation, die über $\frac{1}{2}$ gr Radiumelement verfügte, im Frühjahr 1913 von der Regierung ein weiteres Gramm Radium zur klinischen Erprobung im großen Stile erhielt.

Vortragender schlägt vor, die Werte der Träger in Zukunft ganz allgemein auf Radiumelement bezogen anzugeben, um eine Einheitlichkeit in der Bezeichnung zu erzielen.

Die Dominiciröhrchen werden in letzter Zeit aus Platin hergestellt, dessen Sekundärstrahlung weniger irritierend ist als die des Silbers. — Die Versuche der Sensibilisierung von Tumoren durch Einbringen von Metall und Metallsalzen haben zu befriedigenden Resultaten leider nicht geführt. — Die schweren Allgemeinerscheinungen bei Verwendung großer Dosen mahnen zur Vorsicht.

Resultate: 114 oberflächliche Hautkarzinome ergaben mit den bisherigen Erfahrungen übereinstimmende Resultate bei Verwendung kleiner Dosen. — Lichtbilder von Fällen, die mit großen Mengen Radium bestrahlt wurden: 91 Karzinome, davon 17 vorläufig geheilt. Bei großen Tumoren wird vorherige Exkochleation empfohlen. — Ungenügende Bestrahlung kann zu vermehrtem Wachstum des Karzinoms führen.

Eine abschließende Beurteilung der Resultate muß der Zukunft vorbehalten werden.

Wertheim, E., Wien: Betont die auffallende Tatsache, daß sich gegenüber den in Halle vorgebrachten Resultaten nicht die geringste Opposition geltend machte, was bei der Kürze der Beobachtungszeiten sehr nahegelegen wäre. Von 18 veröffentlichten Mesothoriumfällen, bei denen das Resultat durch Operation oder Obduktion kontrolliert werden konnte, waren nur zwei wirklich geheilt, bei denen die Heilung mit zum Tode führenden Schädigungen erkauft worden war.

Eigene Erfahrungen: 19 Fälle mit Radium behandelt, neun waren operabel, einer ein Grenzfall, neun inoperabel. Ein eklatanter Erfolg bei letzteren nicht erzielt. Zwei von den operablen Frauen wurden durch Verschorfungen inoperabel, sieben wurden nachträglich operiert: Bei zwei umschriebenen Karzinomen mikroskopisch kein Karzinom mehr nachweisbar, fünfmal Karzinom noch vorhanden, einmal nur noch in Resten zerstörter Zellen. — Von drei Mesothoriumfällen ein nahezu inoperabler wesentlich gebessert, Operation verweigert. Bei zwei operierten Karzinom noch vorhanden.

Eine Beeinflussung war immer nachweisbar, Heilung nur bei beginnenden Krebsen, die wahrscheinlich auch durch lokale Maßnahmen wären geheilt worden. — Eine vollständige Besiegung des Krebses durch Radium und Mesothorium ist sehr unwahrscheinlich.

Gefahr der lokalen und allgemeinen Schädigungen. Operation durch vorherige Behandlung erschwert. Die Versuche mit Radium müssen fortgesetzt werden. Vortragender erinnert daran, daß 50% aller wegen Krebs der Gebärmutter operierten Frauen dauernd geheilt bleiben.

Ranzi, E., Wien: Es wurden nur inoperable Fälle behandelt, da wir die Berechtigung, operable Fälle mit Radium zu behandeln, nicht anerkennen. Resultate: 53 Fälle bestrahlt, davon sechs prophylaktisch nach Radikaloperation. Drei davon haben inzwischen Rezidive bekommen, zwei sind gesund, von einem keine Nachricht. Von den 47 restlichen Fällen wurde einer operiert, zehn entzogen sich weiterer Behandlung. Von den bleibenden 36 Kranken sechs von vorneherein aussichtslose gestorben, drei verschlechtert, drei geheilt, sechs wenig beeinflußt, elf entschieden gebessert.

Die Bestrahlung befördert unter Umständen das Wachstum des Karzinoms. Kachexie der Kranken wird häufig beschleunigt.

Gesamtresultat: Bei 53 Fällen drei vorläufige Heilungen ist wenig befriedigend. Hauptwert des Radiums: Gelegentliche Schmerzstillung und Linderung der Beschwerden, prophylaktische Bestrahlung nach Operationen.

Diskussion:

Schüller, H., Wien: arbeitet außer mit Radium und Mesothorium mit Rademanit, einem Kohlenpulver, das Emanation in hohem Maße akkumuliert enthält. 1 g des Pulvers = 15 mg Radiumelement, Halbwertszeit vier Tage. Zur Filterung empfiehlt er nach Mayer und Ketmann Messing, das



fast gar keine Sekundärstrahlen aussendet. Die Resultate seines mit dem von ihm angegebenen Instrumentarium behandelten urologischen Materials waren: Zwölf gutartige Prostatahypertrophien — zwei Erfolge. Sechs beginnende Prostatakarzinome: ein Fall klinisch geheilt, einmal verschlechtert durch Zerfall des Mittellappens. — Sechs inoperable Prostatakrebse: zweimal Besserung der Schmerzen. — Sieben inoperable Blasenkrebse: einmal lokale Heilung mit ausgedehntem Rezidiv nach acht Wochen, ein wiederholt rezidivierendes Karzinom auf Nachbestrahlung seit vier Monaten frei. — Fünf Fälle refraktär. — Vortragender schließt sich in seinen Schlußfolgerungen Ranzi an.

Ehrmann-Wien: Gute Erfolge bei oberflächlichen Epitheliomen. Bei tiefgehenden Krebsen Kombination mit Röntgenstrahlen zu empfehlen. — Gute Resultate bei Leukoplakie der Mund- und Genitalschleimhaut (Demonstration), Xeroderma pigmentosum und hereditärer Teratodermie der Handflächen und Fußsohlen.

Freund, L., Wien: 146 Fälle mit Radiolymphe mit subjektiv und objektiv gutem Effekt, der aber nur vorübergehend war. Die Lymphe von Tieren gewonnen, deren Drüsen mit Radium bestrahlt worden waren. Effekt entsprach schwachen Radiumbestrahlungen. — Heilung in 35 % der Fälle.

Wichmann-Hamburg: 1. Auch nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen, des Radiums und Mesothoriums gibt es für den Hautkrebs keine souveräne Heilmethode, wohl eine Anzahl bewährter Heilfaktoren, unter welchen diese Strahlungen eine große, vielleicht die wesentlichste Bedeutung haben.

2. Der Heilplan hat in erster Linie jede chirurgische Komplikation zu berücksichtigen, schon beim Verdacht auf eine solche ist tunlichst Freilegung des Geschwulstgrundes indiziert. Diese Forderung gilt vornehmlich für die tiefgreifenden Formen des Hautkrebses.

3. Radium und Mesothor erscheinen bei entsprechender Filterung den Röntgenstrahlen an Tiefenwirkung überlegen, doch dürfte die letztere im allgemeinen über 3 cm kaum hinausgehen. Mesothor vermag infolge seines größeren Gehaltes an weichen β-Strahlen eine schnellere Beeinflussung oberflächlicher Hautkrebse herbeizuführen.

4. Bei der Bestrahlungstechnik ist vor allem für entsprechende Filteranwendung Sorge zu tragen. Für jeden Tumor gibt es je nach seiner Qualität ein Optimum der Filterung. Die Bestimmung dieses Optimums stellt eine große Schwierigkeit der Therapie dar, man ist auf empirisches Tasten angewiesen. Die zurzeit vorherrschende Meinung, nur stets eine sehr harte Strahlung zu verwenden, entspricht auch bei tiefgreifendem Tumor nicht den biologischen Erfordernissen.

5. Durch den Mangel einer Empfänglichkeit des Tumors, durch eine zu große Ausdehnung nach der Tiefe zu, durch eine chirurgische Komplikation sind der Leistungsfähigkeit der Strahlung gewisse Grenzen gesetzt. Da man die Reaktionsfähigkeit des Tumors nicht im voraus bestimmen kann, wird man gut tun, zu kombinieren. Es handelt sich bei diesen Kombinationen nicht nur um gleichzeitige Behandlung mit verschiedenen lokalen Heilfaktoren, man wird auch die Allgemeinbehandlung nicht vergessen dürfen (Arsenmedikation!).

6. Heilung wird in der Mehrzahl der Fälle erreicht. Die günstige Prognose ist einmal durch das Verhalten dieser Krebsformen bedingt, die nur lokale Bösartigkeit zeigen und langsam wachsen, sodann durch den Fortschritt der modernen Therapie. (Autoreferat.)

Dautwitz-Joachimsthal: Autochrome geheilter Fälle von Lupus, und oberflächlichen Krebsen, sowie verschiedener schwerer Hauterkrankungen. Inoperable Tumoren geben um so bessere Prognose, je früher sie in Behandlung kommen.

Schindler, O.-Wien: Hat 7 Fälle von Karzinom der Mundschleimhaut behandelt. Von 3 postoperationem bestrahlten 2 seit 2 bzw. 1¼ Jahren rezidiv frei, der dritte war relativ wenig bestralt worden und rezidivierte, aber nicht im Bereich des stark bestrahlten primären Sitzes. — Ein sehr maligner rasch wachsender Tumor verschwand auf 14000 mg-Stunden in 31 Tagen. Rezidiv nach 8 Monaten, ebenso rezidivierte ein 5. Fall nach vorübergehender klinischer Heilung. 2 Fälle kommen, weil zu wenig bestrahlt, nicht in Betracht. Zusammenfassung: 1. Operable Karzinome sind nach der Operation zu bestrahlen. 2. Die durch Radium scheinbar geheilten Fälle sollen operiert und nachbestrahlt werden. Prophylaktische Nachbestrahlung in längeren Intervallen. 3. Ob ohne Operation nur durch Radium Dauerheilungen werden erreicht werden können, ist noch nicht zu entscheiden.

Peham-Wien: 12 Fälle behandelt: Von zwei oberflächlichen Karzinomen der Klitoris und des Perineum 1 Fall klinisch geheilt, der andere bis auf geringe Reste verschwunden. 3 Fälle von Rezidiv nach Totalexstirpation gebessert, 7 Kollumkarzinome lokal günstig beeinflußt. Schließt sich in seinen Schlußfolgerungen Wertheim an.

Latzko-Wien: Wiederholt das in seinem Vortrag Gesagte und betont, daß derzeit nur Beobachtungen mitgeteilt, aber nicht von definitiven Resultaten gesprochen werden könne.

Nahmmacher-Dresden: Kritisiert auf Grund elfjähriger Erfahrung den unberechtigten Enthusiasmus, der von Halle ausging. — 1. Alle operablen Krebse sind zu operieren, aber nachträglich zu bestrahlen, wodurch er bei den prognostisch so ungünstigen Krebsen jugendlicher wiederholt durch sechs



Jahre Rezidivfreiheit erzielt hat. 2. Kombination der prophylaktischen Bestrahlung mit intravenösen Thorium X, und Radiuminjektionen. 3. Bei inoperablen Krebsen Bestrahlung, intravenöse Injektion und intratumorale mit Radiumlösungen, die weniger reizen als Thorium X. 4. Oberflächliche Metastasen operieren oder perkutan bestrahlen.

Falta-Wien: Für die Tumorbehandlung haben wir zwei Wege: Die Bestrahlung und die Injektion von Thorium X. Von letzterer ist bei Karzinom zu warnen, da kleine Dosen unwirksam sind, große die Kachexie beschleunigen. Dem Karzinom scheint ein elektives Speicherungsvermögen für radioaktive Substanzen nicht zuzukommen, dagegen allen Lymphdrüsentumoren. Sehr gute Erfolge, wenn auch keine Heilungen bei 30 Fällen von Lymphosarkom und Lymphogranulomatose, bei denen kombinierte Behandlung mit Thorium X-Injektionen und Röntgenbestrahlung die besten Resultate gibt.

Stubenrauch-München: Ein wegen Ösophaguskarzinom mit Mesothorium behandelter Kranker erlag einer in das Perikard erfolgten Perforation. Lokal war noch Karzinom vorhanden. — Operable Karzinome sind zu operieren.

Kaminer, G.-Wien: Erinnert an ihre mit Freund gemachten chemischen Untersuchungen, die ergeben haben, daß der spezifisch wirksame Bestandteil des Karzinoms das pathologische Nukleoglobulin durch das Radium gespalten wird und seine pathologischen Eigenschaften verliert. Vortragender sieht einen Beweis für die Richtigkeit ihrer Erwägungen durch folgenden Ausfall der Reaktion nach Abderhalden: a) bestrahltes Tumorgewebe wird vom Karzinomserum nicht abgebaut, b) nicht bestrahltes Tumorgewebe wird abgebaut.

Exner-Wien: Arbeitet seit 10 Jahren mit Radium. Von 40 tiefgreifenden Karzinomen wurden zwei geheilt, rezidivierten nach 7 und 9 Jahren. Das relativ späte Auftreten von Lymphdrüsenmetastasen bei bestrahlten Fällen hängt vielleicht zusammen mit der von ihm als Erstem beschriebenen Bindegewebswucherung und sekundären Schrumpfung desselben. — Radium ist ein wichtiges Hilfsmittel, doch sind operable, tiefgreifende Karzinome unbedingt zu operieren.

Sellheim-Tübingen: Wiederholt das von ihm in seinem Vortrage über Tiefentherapie Gesagte. l. c.

Alexander, A.-Berlin: Empfiehlt gegen die bei Radium- und Mesothoriumbestrahlungen auftretenden Darmstörungen stärkere Filterung und längere Pausen. — Hat bei einem inoperablen Prostatakarzinom mit Thorium X-Injektionen intratumoral (10×1000 M.-E.) und Mesothoriumbestrahlung (12000 mg-Stunden) auffallende subjektive Besserung erzielt. Ebenso trat bei einem Lungentumor wesentliche subjektive und objektive Besserung ein.

Aschoff-Freiburg i. Br.: Durch Verbesserung der Technik wurde bei Karzinom eine das gewohnte Maß mit überschreitende Tiefenwirkung erzielt. Wirkung der Röntgen- und Radiumbestrahlung ist nur eine lokale. Metastasen werden nicht beeinflußt. Die Hauptschwierigkeit liegt in der verschiedenen Empfänglichkeit der Geschwulstzellen gegen die verschiedenen Strahlenarten. — Eine gewisse Rolle spielt auch die Immunisierung der Zellen durch die Bestrahlung. — Diese Hindernisse sind nicht durch eine quantitative Steigerung der Strahlen, sondern qualitative Beeinflussung derselben mittels Variation in der Filterung zu überwinden., — Zu lange Pausen zwischen den Bestrahlungen bedeuten eine Gefahr, weil in denselben der Tumor oft ganz besonders rapid wuchert. — Inoperable Fälle mit Metastasen sind nicht mit Bestrahlung zu heilen, deshalb sind um so mehr operable lokalisierte Krebse der Behandlung zuzuführen.

Kahler-Freiburg: Hat einige Fälle von Larynxkarzinom bestrahlt und hält diese Lokalisation für besonders geignet, weil der Effekt der Therapie stets kontrolliert werden kann. Es soll heute nicht über Dinge diskutiert werden, die nicht abgeschlossen sind.

b) Journalliteratur.

Arch. d'Electr. méd. Nr. 358.

Louis Wickham: **Strahlenwirkungen auf das Gewebe.** Alle Strahlen, welche auf Zellen einwirken, beeinflussen, von der Strahlenerzeugung ganz abgesehen, die betreffenden Zellen. Die Zellbeeinflussung hängt von der Zellempfindlichkeit, von der Absorptionsgröße der Strahlung in der Zeiteinheit, von der besonderen Strahlenqualität, von der Dauer der Einwirkung und von der Filtration der Strahlungen in den konsekutiv betroffenen Gewebsschichten ab. Die Zellempfindlichkeit hängt, nach Bergonié und Tribondeau von der Reproduktionsfähigkeit der Zellen und der Zellenentwicklung ab derart, daß die Beeinflußbarkeit um so größer ist, je unentwickelter die Zelle ist. Die spezifische Empfindlichkeit einzelner Zellen ist die Voraussetzung spezifischer Wirkungen von Strahlungen, zum Teil auf dem komplizierten Wege durch andere Zellschichten hindurch (penetrante Strahlung). Im Prinzip bedingen alle Strahlungen: Röntgen-Radium-Sonnenstrahlungen die gleichen und miteinander vergleichbaren Wirkungen. Die Verschiedenheit im einzelnen ist durch die Methodik, das Instrumentarium, die Variabilität der Strahlungen bedingt. Die histologischen Studien über die Wirkung der verschieden zusammengesetzten und verschieden filtrierten Strahlungen befinden sich noch in ihren Anfängen. Am genauesten sind bis-



lang natürlicherweise Strahlenwirkungen auf das gesunde Gewebe studiert (Latenzzeit, Reizwirkung, Vernichtung usw.). Von den Einwirkungen auf pathologisches Gewebe sind am besten die auf maligne Tumoren, auf die hämatopoetischen Organe, auf Gefäßneubildungen, auf Keloide und auf Hauttuberkulose bekannt.

Ledoux-Lebard: **Radioaktive Substanzen der Thoriumgruppe.** Die radioaktiven Substanzen der Thoriumgruppe dürften in der radioaktiven Therapie der Zukunft eine bedeutsame Rolle spielen. Das Mesothorium ist nicht nur dem Radium ebenbürtig, es besitzt zudem noch bei gewissen Erkrankungen (maligne Tumoren) besondere eigenartige Wirkungen. Die radioaktiven Anwendungen, die bisher bei der Seltenheit und dem Preis des Radiums beschränkt sind, dürften sich wesentlich erweitern, sobald Mesothorium und Thorium X mehr zur Anwendung gelangen. Die Indikationen und die Heilwirkungen der Thoriumderivate müssen noch genauer ausgearbeitet werden. Festzustehen scheint bereits jetzt, daß das Thorium das Radium vollständig ersetzen kann.

Degrais: **Die Radiumbehandlung des Rhinophyms.** In drei Fällen von Rhinophym (zwei Fälle des Typs, bei dem die Talgdrüsen vermehrt und die Ausführungsgänge erweitert sind, ein Fall von elephantiastischem Typ mit erweiterten Bluträumen) wurden durch Radiumbestrahlung ausgezeichnet beeinflußt, derart, daß eine erhebliche Rückbildung des hypertrophischen Gewebes statthatte. Die angewandte Technik war folgende: viermal wurde 1 cg Radiumsulfat, das mit 3 cg Bariumsulfat gemischt war, bei Verwendung eines Bleifilters von 2 mm, aufgelegt (wechselnder Strahleneintritt). Es waren vier Bestrahlungsserien mit sechs Wochen Pause erforderlich.

Nr. 360, 1913. F. Oehlecker: **Die Radiographie der Halswirbelsäule.** Zur Radiographie der Halswirbelsäule verwendet man zweckmäßig ein Kassettenstativ, das einen Ausschnitt für die Schulter enthält und damit Auflage auf die Schulterhöhe gestattet. Die Armatur des Stativs ermöglicht Anlehnen des Kopfes gegen die senkreckt stehende Kassette. Entsprechend dem Kassettenausschnitt werden Platten mit analogem Ausschnitt eingelegt (vgl. diese Zeitschrift Band XIX, Heft 4, S. 266).

Guisez: **Die Narbenverengerung des Ösophagus.** Die radioskopische Untersuchung des Ösophagus, die von Holzknecht inauguriert wurde, ist Methode der Wahl. Narbenverengerungen des Ösophagus, deren Ätiologie sicher durch die Ösophagoskopie geklärt wird, sind elektrolytisch (Sonden, Oliven) beeinflußbar. Durch Elektrolyse wird Resorption des Narbengewebes und Dilatation erzielt. Die therapeutischen Ergebnisse der Elektrolyse bei Narbenverengerung des Ösophagus sind besser als die älteren Methoden.

Nr. 361. Zimmern, Cottnot und Dariaux: **Radiotherapia radicularis.** Mit Radiotherapia radicularis bezeichnen Z., C. und D. die Röntgenbehandlung von Neurititen mit Wurzelsymptomen wie Ischias, Brachial-Neuralgie, Trigeminus-Neuralgie usw. In der vorliegenden Mitteilung berichten sie über die Ergebnisse der radiotherapeutischen Behandlung von 14 Fällen von Ischias, 3 Fällen von Neuralgia brachialis, drei Fällen von Neuralgia trigemini, einem Fall segmentärer Parästhesie; im ganzen also von 21 Neurititen. In der Regel setzte die Behandlung nach längerem Bestehen des Leidens und völligem Fehlschlagen anderer Behandlungsmethoden ein. Mit dem Erfolg, daß alle Fälle, die wirklich radikuläre Symptome darboten (Reflexe, Sensibilität) geheilt wurden. Es wurden in 3—20 Sitzungen 1—9 H. appliziert derart, daß genügende Pausen zwischen den Bestrahlungen eingehalten wurden. Die Autoren sind der Ansicht, daß die Radiotherapie eine kausale Behandlung darstellt insofern, als sie direkt auf die Entzündungsursache der Nerven einwirkt (in den Meningen, in der Umgebung der Nerven, in dem die einzelnen Äste einbettendem Zellgewebe usw.). Nach Z. usw. sind die Erfolge, insbesondere bei der Ischias, über deren Behandlung ja eine größere Kasuistik beigebracht werde konnte, beweisend.

Ch. Aubertin und E. Beaujard: **Die Radiotherapie von Darmadenomen.** Kasuistische Mitteilung über den radiotherapeutischen Erfolg bei einem Fall von Polyposis coli. Bei dem 34jährigen Patienten bestanden seit nahezu drei Jahren kontinuierliche Diarrhoen mit Blut- und Schleimbeimischung. Die Rektoskopie ergab ausgedehnte Polyposis bis in die Flexura sigmoidea. Die Behandlung bestand in Serienbestrahlungen (25 Sitzungen von je 3 Abdominal- und Perinealbestrahlungen, 4 H. durch $1^1/_2$ bis 3 mm Aluminium filtriert). Die histologische Untersuchung mit Vergleich von vor und nach der Behandlung extirpierten Polypen ergab, daß infolge der Behandlung die Drüsenblindsäcke sich zurückbildeten, daß die Schleimzellen sich in indifferente Zylinderzellen verwandelten, daß das Stroma sich verdichtete, daß Bindegewebszellen in Plasmazellen transformiert wurden, die Gefäße und die eosinophilen Zellen abnahmen, daß endlich die Lymphozytenanhäufungen verschwanden. Es hatte also die Radiotherapie die Schleimzellen und damit die schleimig-blutigen Entleerungen zum Verschwinden gebracht. A. und B betonen, daß die erwähnte Kasuistik die erste Mitteilung über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Zylinderepithel sei, die histologische Untersuchungen enthalte.

Nr. 362. J. Comandon: **Studien über Mikrobenwanderung unter dem Einfluß elektrischer Ströme.** Es wurden Untersuchungen derart angestellt, daß Bakterienprotozoen-Aufschwemmungen usw. auf einen Objektträger zwischen zwei Platinlamellen als Polen einer elektrischen Batterie (konstante Ströme von 110 Volt) untersucht wurden. Die zwischen den Lamellen sich befindende Flüssigkeit wirkt als



Rheostat. Die Versuchsanordnung wurde derartig adjustiert, daß mikroskopische Untersuchung und kinematographische Aufnahme der Vorgänge bei Stromschluß und Stromöffnung stattfinden konnte. Typhusbazillen wandern im allgemeinen nach dem negativen Pol hin (haben demnach elektro-positive Ladung), Colibazillen verhalten sich für gewöhnlich elektro-negativ. Dies Verhalten ist übrigens nicht so regelmäßig, daß es differential-diagnostisch verwertbar ist. Trypanosomen, Paramaecien wandern gewöhnlich nach der Kathode. Bei diesen Untersuchungen kann man mitunter Agglutinationen beobachten, von der Stärke des Stroms abhängige Absterbeerscheinungen, Wanderungen entgegen leichten Flüssigkeitsströmungen usw. Mitunter wechselt die elektrische Ladung von Bakterien ihrem Alter entsprechend, manche Protozoen werden in ihrer Eigenbewegung beeinflußt usw. Die elektrischen Ladungen beweglicher Mikroorganismen, mögen sie von den Lebenserscheinungen selbst (chemische, thermische, nichtchemische Vorgänge), mögen sie von der molekularen Verteilung abhängig sein, bedürfen noch eingehende Studien. Jedenfalls kommen aktive und rein passive Vorgänge, die bei den verschiedenen Organismen differieren, in Betracht. Ob sich solche Studien auch diagnostisch fruchtbar erweisen, steht noch dahin. Es scheint, daß zum Nachweis von Tuberkelbazillen im Urin sich die Durchleitung von elektrischen Strömen durch Urinpräparate verwerten läßt, deshalb, weil die Tuberkelbazillen nach der Kathode hinwandern.

Bull. et mém. de la soc. de Radiologie de Paris. Mai 1913.

Paul Aubourg: **Radiographie de foetus**. Es gelingt auch mit einem alten Instrumentarium (Stromstärken von 4 M.-A.) gute Fötus-Aufnahmen bei Schwangeren von 7—9 Monaten zu erzielen. Es muß allerdings für absolute ruhige Lagerung und Kompression gesorgt sein.

Haret: **Röhrentyp Pilon**. Die Firma Pilon hat ein neues Röhrenmodell, speziell für die Radiotherapie, konstruiert. Die Antikathode besteht aus Tungstein (größtenteils wolframsaurer Kalk). Die Verwendung des Tungsteins, der einen viel höheren Schmelzpunkt als Platin und Platin-Iridium besitzt, hat den Vorteil der Preiserniedrigung. Die Zerstäubung des Tungsteins ist fast 0.

Lomon: **Röhrentyp für Intensivbestrahlung**. Demonstration der Intensivröhre von Müller (Durchmesser 125 mm, Wasserkühlung, Osmo- oder Luftregulation, auf Wunsch Antikathode aus Tungstein).

Lomon: **Radiographie des Acromions**. Die Epiphyse des Akromion kann auch beim Erwachsenen von der Spina scapulae getrennt bleiben (knorpelige oder Gelenkverbindung). Man muß das für die Diagnose der Fractura acromii berücksichtigen und im gegebenen Fall beide Seiten photographieren, ehe man vorschnell eine Fraktur auf Grund eines Radiogramms diagnostiziert.

Demetrius Chilaiditis: **Die Radiotherapie der Fibromyome**. Ch. verwendet in der Therapie der Myome das Verfahren von Albers-Schönberg. Er benutzt zur Kompression der Haut eine Art Tennisschläger und verschiebt die Haut unter demselben durch Zug. Die jedesmal bestrahlten Hautflächen werden bezeichnet; die erfolgreiche Verschiebung wird durch das anämisierende Kompressorium gewährleistet. Es gelingt so von 20 verschiedenen Hautflächen aus die Uterusregion zu bestrahlen und 4—5 Sitzungen an einem Tage vorzunehmen. Es werden je 4 H. (Messung unter einem Filter von 2 mm Aluminium) bei einem Antikathodenabstand von 15—16 cm, einer Härte von 10—12 Wehnelt zur Absorption gebracht. 5—7 Bestrahlungszyklen (Pause von 20—25 Tagen zwischen zwei Zyklen) sind erforderlich.

Bouchacourt: **Kompressionsapparate**. Die Firma Gaiffe hat eine Reihe von Kompressorien konstruiert, deren Durchmesser von 6—10 cm variiert.

Arcelin: **Die Radiotherapie der Fibrome**. Bericht über 10 radiotherapeutisch behandelte Fibrome. A. hat früher (bis 1910) Aluminiumfilter von 1 mm Dicke, später solche von 2—3 mm Dicke, bei Strahlungen von 8 Benoist angewandt. Es wurden je 6—7 H an 3 aufeinanderfolgenden Tagen von 3 verschiedenen Eintrittsstellen aus appliziert, nach 35—50 Tagen von neuem bestrahlt (eventuell 6 mal). Der Antikathodenabstand beträgt 18 cm. — In der Mehrzahl der Fälle — das Alter der Patientinnen schwankte zwischen 46—51 Jahren in 9 Fällen, eine einzige Patientin war 62 Jahre alt — bildeten sich die Fibrome zurück, die Hämorrhagien nahmen ab, die Schmerzen verschwanden, das Allgemeinbefinden wurde gebessert. In einem einzigen Fall (4 Bestrahlungszyklen) trat eine Spätverbrennung auf (trophische Störungen und Schmerzen). A. meint, daß das Fehlen von Spätschädigungen zu sanguinisch beurteilt werde und daß die Beobachtungszeit gewöhnlich zu kurz sei.

J. Belot: **Aortenaneurysma**. Die Röntgenuntersuchung ist bei Affektionen des Herzens und der Aorta eine unentbehrliche diagnostische Untersuchungsmethode. Bei einem 40jährigen Mann, der wegen Tuberkulose der linken Lunge eine Höhenkur von 11 Monaten ohne Erfolg durchgemacht hatte, ergab die Röntgenuntersuchung das Vorhandensein eines gewaltigen Aortenaneurysmas im Bereich des Bogens, sowie einer Mediastinitis. Es bestand positive Wassermannreaktion; eine, deshalb übrigens vorher bereits eingeleitete, Salvarsan- und Quecksilberkur hatte die Dyspnöe vermindert. Der von Belot auf Grund des Röntgenbefundes untersuchte Patient zeigte die klassischen Erscheinungen des Aortenaneurysmas, u. a. Rekurrenslähmung. (Derartige Fälle, selbst wenn, wie hier betont wird, Autoritäten des In- und Auslandes untersucht und Tuberkulose angenommen haben, werden mit Unrecht meines Erachtens zugunsten



der spezialistischen Röntgenuntersuchung ausgespielt. (Der Patient hatte eine falsch gedeutete Radiographie aus einem Höhensanatorium mitgebracht) Solche Fälle mahnen uns eindringlich dazu, weniger schematisch und weniger ungenau zu untersuchen. Der Aufforderung Belots, jede klinische Untersuchung mit der Röntgenuntersuchung abzuschließen, ist entschieden entgegenzutreten. D. Ref.)

Béclère: **Ersatz des Leuchtschirms durch eine Aufnahmekassette.** Béclère hat von Drault und Raulot-Lapointe eine Modifikation seines Statives vornehmen lassen. Der Leuchtschirm befindet sich herunterklappbar in einem Rahmen mit Rückwand derart, daß an Stelle des heruntergeklappten Leuchtschirms eine geladene Kassette eingeführt werden kann. Es gestattet diese Modifikation sicher die radioskopisch eingestellten Partien (Magen!) zu photographieren.

Delherm und Laquerrière: **Luftkühlung von Röntgenröhren.** Luftgekühlte Röntgenröhren (Konstruktion von Gaiffe nach Barret) sind für längere Expositionen bei Anwendung starker Stromstärken außerordentlich zweckmäßig. Mittels derart ständig luftgekühlter Röhren (Motor mit Luftpumpe) kann man Schnellaufnahmen des Thorax in $^1/_5$ Sekunde bei 3 m Abstand erzielen usw.

Juni 1913. A. Cerné: **Stenosis anguli duodeno jejunalis.** Kasuistische Mitteilung: Der Magen zeigte sich stark längsgedehnt. Im Bereich des Dünndarms ließ sich nach Tagen noch ein Wismutdepot feststellen. Am Übergang des Duodenums in das Jejunum hatten eine Wismutstauung, später Duodenalspasmen statt. Die Operation ergab, daß das gesamte Jejunum und Ileum verbacken und in alte peritonitische Schwielen, vermutlich tuberkulösen Ursprungs, eingekapselt war.

Malmejac: **Magenradiographie.** Demonstration einer schüsselförmigen Verengerung des Magens, die an ein Ulcus callosum denken läßt.

Lefournier: **Leberstein.** Klinisch war ein Tumor des Magendarmkanals angenommen worden, radiographisch die Diagnose „Gallensteine" gestellt.

Henri Béclère: **Hydatidenzyste der Lunge.** Kasuistische Mitteilung: Im Röntgenbild zeigte die Zyste ausgezeichnete Abgrenzung, so daß sie den chirurgischen Eingriff mit Erfolg indizierte.

R. Ledoux-Lebard: **Wismuteinlauf und Wismutmahlzeit.** Kasuistische Mitteilung, bei der das Untersuchungsergebnis nach Wismutmahlzeit und Wismuteinlauf differierte. Die Patientin, die seit Jahren einige Stunden nach der Mahlzeit rechts oberhalb des Nabels Empfindlichkeit, Schmerzen, Koliken usw. hatte, zeigte nach Wismutmahlzeit ein ganz normales Querkolon (wiederholte Untersuchung). Nach Wismuteinlauf ließ sich in der Mitte des Querkolons eine Verengerung nachweisen, die von dem Einlauf nur langsam und schwierig überwunden wurde und die druckempfindlich war. Die Operation ergab, daß entsprechend der druckempfindlichen, eingeschnürten Zone, eine Adhäsion des großen Netzes am Querkolon bestand. Derartige Fälle sprechen dafür, daß manchmal wiederholte Röntgenuntersuchungen erforderlich sind und daß manchmal beide Methoden der Kolonfüllung angewandt werden müssen.

J. Belot: **Technik der Radiotherapie der Uterusfibromyome.** Belot zeichnet die zu bestrahlenden Flächen sehr genau auf, lokalisiert den Strahleneintritt genau, macht die zu bestrahlende Haut anämisch und verwendet Filter von 1—3 Aluminium. Er benutzt Röhren von 7—8 B, bei einem Abstand von 15 cm, und verabfolgt zunächst 4—5 H. — Mehr als 10—12 Bestrahlungen einer einzigen Körperregion sind unzulässig.

Laquerrière: **Die Radiotherapie des Fibroms.** Nach L. soll die Antikathode 20—40 cm von der Haut, je nach der Dicke des Fettpolsters, entfernt bleiben, die Strahlenhärte 7—9 B betragen (14—16 cm Funkenschlagweite). Es ist zweckmäßig mindestens 1 mm Aluminium zu verwenden und das Filter nicht direkt auf die Haut aufzulegen (Bekleidung). Die Bestrahlung selbst soll von verschiedenen Regionen aus (Kreuzfeuer) stattfinden. Alle 20 Tage etwa soll ein Zyklus von 4 Bestrahlungen erfolgen. Mehr als 5—6 Zyklen kommen kaum in Frage (Dosis des Zyklus $3^1/_2$—5 H). Manchmal ist daneben Elektotherapie notwendig (Methode von Apostoli, Radium, Elektrolyse). Die Radiotherapie ist jenseits 45 Jahren Methode der Wahl, bei Frauen unter 40 Jahren kontraindiziert; desgleichen bei Verdacht karzinomatöser Entartung, bei fieberhafter Infektion, Stieldrehung usw. — Es ist übrigens die Rückbildung der Tumoren selbst ganz verschieden.

Pastant und Belot: **Divertikelstein der Blase und Radiographie.** Es waren Radiographien mit und ohne Collargolfüllungen, zum Teil mit Lageveränderung der Kranken, notwendig, die den Nachweis führten, daß 2 voneinander unabhängige Blasendivertikel bestanden, von denen das eine durch einen größeren Stein ausgedehnt war.

Maurice d'Halluin: **Die Radiotherapie in der Gynäkologie.** Kasuistik, die die bekannten günstigen Erfahrungen bestätigt. H. ist der Ansicht, daß das günstigste Alter für erfolgreiche Radiotherapie das von 40 Jahren sei. Er ist der Meinung, daß die Röntgenstrahlen nicht nur die Ovarien, sondern auch die Uterusschleimhäute und die Fibrome selbst beeinflussen. Die erzielte Sterilisation ist definitiv; nur ausnahmsweise bleiben Erfolge aus. H. ist sogar der Meinung, daß Spätreaktionen sich vermeiden lassen und daß die beste Dosierung nach Bordier erfolge.

Lemen: **2 Radiographien von Nierentumoren.** Bei der einen Beobachtung bestand ein voluminöser Nierenschatten. Die ganze Niere war tiefstehend. Die Nierenkonturen waren regelmäßig, der Nieren-



grund aber getüpfelt. Die Operation ergab, daß es sich um ein Nierenosteom handelte. In dem zweiten Fall (abundante Hämaturieen zweimal im Verlauf weniger Monate, unbedeutende und unbestimmte Lumbalschmerzen) zeigte die Radiographie eine etwas tiefstehende, in den unteren 3 Vierteln normale Niere. Der normale Nierenschatten setzte sich in eine beutelartige Krönung fort. Die Operation ergab, daß dieser Fortsetzung ein Karzinom entsprach.

Journ. de Radiologie. Mai 1913.

L. G. Droit: **Neuer Schutzstoff gegen Röntgenstrahlen.** D. hat einen neuen Seidenschutzstoff angegeben, der Zinnoxyd, Phosphorsäure und Bleioxyd enthält und der durch besondere Dichtigkeit gegenüber den Röntgenstrahlen ausgezeichnet ist.

Felix Sluys: **Thermoradiotherapie.** Bei der Radiotherapie tiefgelegener Tumoren kann man zweckmäßig eine Sensibilisierung durch vorausgehende Thermopenetration eintreten lassen. Dieser Vorschlag basiert auf der Tatsache, daß enge Beziehungen zwischen Radiosensibilität und Temperaturerhöhung bestehen. Die bisherigen Ergebnisse der Diathermie und Röntgenbehandlung sind ermutigend. (Man wird gut daran tun, die in Aussicht gestellten Berichte abzuwarten. Die nach meinem Vorschlag versuchte kombinierte Diathermie und Röntgenbehandlung bei Leukämie hatte besondere Erfolge nicht aufzuweisen. D. Ref.)

Béclère: **Neuer Umformer von Drault und Raulot-Lapointe.** Bericht über einen neuen Kommutator für Wechselströme, der sich durch Maß- und Platzbeschränkung bei hohen Effekten (48 M A bei Bénoist) auszeichnet.

Bull. et mém. de la soc. de Radiologie. Juni 1913.

Chicotot: **Radiotherapie bei Tuberculosis verrucosa tali.** Bei einem 35jährigen Patienten mit Lungentuberkulose war im Anschluß an ein Trauma, zunächst unter der Form einer leicht verletzlichen Schwiele, eine umfangreiche Talustuberkulose aufgetreten. Die Applikation von 30 H in 4 Sitzungen hatte einen bemerkenswerten Erfolg, der sich auch photographisch ausgezeichnet nachweisen ließ.

Journ. de Physiothérapie. Mai 1913.

Miramond de Laroquette: **Radiographische Messung der Schulterbewegungen.** Die radiographische Messung der Schulterbewegung mißt die Schulterblattverschiebung während der Armabduktion und speziell die Änderungen des Angulus humero-axillaris. (Winkel zwischen Humerus und Axillarrand des Schulterblatts.) Der Angulus humero-axillaris beträgt bei anliegendem Arm 47 Grad, bei Abduktion von 40 Grad: 58 Grad, bei Horizontalstellung des Arms 95 Grad und bei höchster Erhebung 145 Grad. Es gestattet die wiederholte Radiographie und Ausmessung Ankylosen exakt in ihrer Größe zu fixieren, sich von Verbesserungen und Verschlechterungen zu überzeugen, Simulation nachzuweisen usw.

Arch. of the Roentgen ray. Juni 1913.

G. Bucky: **Die Verwendung eines Gitterdiaphragmas zur Ausschaltung der Sekundärstrahlen.** Die Sekundärstrahlung wird durch Verwendung der Albers-Schönberg-Blende erheblich eingeengt. Die Bildschärfe wird durch die Sekundärstrahlen, welche die Zylinderblende passieren, beeinträchtigt, sowie durch die Sekundärstrahlen, die von dem Objekt selbst ausgehen. Die Verwendung einer Gitterblende aus einer Reihe von Metallstreifen, die gitterförmig zusammengefügt sind (es ist dafür Sorge zu tragen, daß der Zentralstrahl die Mitte des Diaphragmas trifft), gestattet höchst vollkommene Ausschaltung der Sekundärstrahlung. Man erzielt gerade in den Fällen, bei denen die Sekundärstrahlung besonders stark ist (Wismutaufnahmen) ungewöhnlich scharfe Bilder. Das auf den Röntgenplatten sich abbildende Gitter (Netz weißer Linien) beeinträchtigt nicht das Plattenstudium, erlaubt sogar bestimmte Punkte geometrisch schärfer zu bestimmen. Die mit Gitterblende hergestellten Aufnahmen können mit Rapidentwickler entwickelt werden, da sie nicht schleiern. (Die Schleier sind offenbar in erster Linie durch die Sekundärstrahlung verursacht.)

W. Dean Butcher: **Die Grundlagen der Röntgen- und Radiotherapie.** Theoretische Betrachtung: Die Röntgen- und Radiumstrahlungen können in ihrer Wirkung vitalistisch oder mechanisch aufgefaßt werden. Die vitalistische Auffassung deutet die Strahlenwirkung als Vakzinewirkung oder als direkte Zellzerstörung mit der Folge von Zellerneuerung und Zellwachstum.

Carl Klieneberger (Zittau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus dem Pathologischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Anatomisch-röntgenologische Untersuchungen über die Luftröhre.

Von

Eug. Fraenkel.

(Hierzu Tafel XI, XII u. XIII.)

Seitdem Hyrtl im Jahre 1860 das sogenannte Roßsche Metallgemisch als das zur Herstellung von Ausgüssen der Luftwege bei weitem geeignetste Material empfohlen hat, ist teils dieses, teils sind andere Massen von einer Reihe von Autoren zur Anfertigung von Ausgüssen des Kehlkopfs und der Luftröhren benutzt worden, um Studien über die Form der letzteren unter normalen und pathologischen Verhältnissen zu machen. In besonders eingehender und systematischer Weise hat das Simmonds getan und in zwei Arbeiten über seine dabei gewonnenen Ergebnisse berichtet.[1]) Ich halte es in der Tat für ein Verdienst, daß Simmonds mit seiner einfachen, ohne Kosten bequem ausführbaren Methode uns ein Mittel an die Hand gegeben hat, „die Form- und Größenverhältnisse der Luftröhre in normalen und pathologischen Zuständen" zur Anschauung zu bringen.

Simmonds hat sich bei der Produktion der Ausgüsse des Gipsbreis bedient, den er durch einen Glastrichter in den vorher mittels eines kräftigen Wasserstrahls von allem Schleim befreiten Kehlkopf und die Trachea eingoß. Nach mehrstündigem Trocknen wurde die Trachea an der Hinterwand aufgeschnitten und an dem dann herausgenommenen Ausguß sind „die kleinsten Abnormitäten der Gestalt und Weite des gesamten Rohrs" und „Abweichungen von der Achsenlinie" festzustellen.

Von anderer Seite ist über an Ausgüssen der Luftröhre vorgenommenen Untersuchungen nicht berichtet worden. Erst im vorigen Jahre hat Oppikofer[2]) Mitteilungen über ähnliche Studien gemacht, die er auf Veranlassung von Hedinger anstellte. Die Untersuchungen Oppikofers bilden eine wertvolle Ergänzung der Simmondsschen, insofern sie vornehmlich die Wachstums- und Formverhältnisse der Luftröhre vom Kindes- bis zum Greisenalter berücksichtigen, den Deformierungen dieses Organs aber eine verhältnismäßig geringe Aufmerksamkeit schenken. Für Simmonds standen die letzteren im Vordergrund des Interesses.

Sehr mit Recht macht Oppikofer darauf aufmerksam, daß die an dem der Leiche entnommenen Organ gewonnenen Ausgüsse die Verhältnisse, wie sie den in situ befindlichen oberen Luftwegen entsprechen, nicht exakt wiedergeben, insbesondere wenn als Füllungsmaterial schwere Massen benutzt werden, wie das Roßsche Metallgemisch. Dadurch wird das elastische, an seiner hinteren Wand knorpelfreie, nachgiebige Organ abnorm gedehnt und es können so Ausweitungen entstehen, die der Wirklichkeit nicht entsprechen. Dieser Nachteil haftet, wie Oppikofer hervorhebt, auch dem schweren Gipsbrei an, und so wird bei Verwendung dieser Masse „auch bei langsamem Eingießen des Gipsbreis, regelmäßig die hintere Wand der Trachea mehr oder weniger stark hervorgetrieben. Wenn sich nun an den Gipsausgüssen engere oder weitere Stellen finden, so dürfen dieselben nicht ohne weiteres als bereits bei Lebzeiten bestandene angesehen werden". (Oppikofer, l. c. S.-A. p. 4.)

---

[1]) Die Formveränderungen der Luftröhre; Jahrb. d. Hamburger Staatskrankenhauses, V. p. 712 fg.; Über die Verwendung von Gipsausgüssen zum Nachweis von Trachea-Deformitäten; Verhandl. d. Deutsch. pathol. Ges., VII. Jahrg. p. 170 fg.

[2]) Paraffin-Wachsausgüsse von Larynx und Trachea bei strumöser Bevölkerung. Ach. f. Laryngol., Bd. 26, 2. Heft.



Will man durch Ausgüsse zu exakten Vorstellungen über die Form der Luftröhre gelangen, so müßte man sie an dem noch in situ in der Leiche befindlichen Organ vornehmen. Das ist mit Hilfe der oberen Bronchoskopie zwar möglich, aber doch mit solchen Schwierigkeiten verknüpft, daß die Methode einstweilen nicht in Betracht kommt.

Inzwischen scheint Oppikofer solche doch vorgenommen zu haben. Wenigstens entnehme ich das einem Bericht über d. mediz. Ges. in Basel (Dt. med. W. 1912, p. 2393), worin es wie folgt heißt: „Die in situ hergestellten Ausgüsse geben nun auch ein anschauliches Bild über die verschiedenartigen Achenabweichungen der Luftröhre bei Strumen, Geschwülsten, Kyphoskoliosen". Genauere Angaben über die Technik und ob die dabei erhobenen Befunde von jenen abweichen, die O. an aus der Leiche herausgenommenen Luftröhre hergestellten Ausgüssen gewonnen hat, fehlen. Darauf allein aber kommt es an[1]). — Ob übrigens derartige Ausgüsse andere Verhältnisse zeigen als die von mir angefertigten, erscheint mir nach den in dem „Lehrbuch der Bronchoskopie" von Brüning reproduzierten vortrefflichen Röntgenogrammen mindestens zweifelhaft. Ihre Anfertigung ist aber unendlich viel schwieriger und deshalb ist es mehr als fraglich, ob diese Methode praktisch den Vorzug verdient.

Dagegen ist ein Ersatz des schweren, und deshalb die Trachea leicht abnorm dehnenden, Ausgußmaterials, wie es Metallgemische und Gips sind, sehr wohl möglich. Man schaltet dadurch eine wesentliche Fehlerquelle aus, und die so präparierten Ausgüsse dürften in der Tat Befunde liefern, die den wirklichen Formverhältnissen der Luftröhre mehr entsprechen. Aus diesen Erwägungen hat sich Oppikofer für seine Untersuchungen des sehr viel leichteren, durch v. Hausmann empfohlenen Wachs-Kolophonium-Paraffingemisches bedient.

Schon geraume Zeit vor Erscheinen der Oppikoferschen Arbeit war ich mit ähnlichen Untersuchungen beschäftigt und hatte so dem von Oppikofer am Schluß seiner Arbeit ausgesprochenen Wunsch „gleiche Untersuchungen mit gleicher Untersuchungstechnik an einem Material vorzunehmen, das meist strumafrei ist", Rechnung getragen, ohne seine Arbeit zu kennen.

Ich bin freilich in etwas anderer Weise vorgegangen als Oppikofer und auch Simmonds. Erstens nahm ich die Füllung der Luftwege nicht nach völliger Isolierung dieser vor, sondern ließ Kehlkopf und Luftröhre im Zusammenhang mit der Speiseröhre und Schilddrüse und zweitens benutzte ich als Ausgußmaterial nur Paraffin, dem ich aus ganz bestimmten Gründen ein gewisses Quantum des, als Englischrot bekannten, käuflichen Eisenoxyds zusetzte. Dieses mischt sich ausgezeichnet mit dem vorher verflüssigten Paraffin und man erhält auf diese Weise eine bequem eingießbare, rasch erstarrende, nicht schwere Masse, die, wie aus der Gleichmäßigheit der Befunde hervorgehen dürfte, zu brauchbaren, die wirklichen Verhältnisse möglichst wiedergebenden Ergebnissen führt. Die Füllung geschah ohne Trichter mittels eines Gießlöffels, der ein direktes Eingießen der flüssigen Masse vom Kehlkopfeingang aus an dem an der Zunge aufgehängten Präparat gestattet.

Die von mir benutzte Masse erlaubt nun aber, was ich für einen besonderen Vorzug halte, die Untersuchung der noch in den Luftwegen befindlichen Ausgüsse mittels Röntgenstrahlen, und ermöglicht, wenn ich so sagen darf, eine topographische Orientierung, eine Feststellung aller Einzelheiten an der den Ausguß umgebenden Trachea, während bei den bisherigen Methoden sich die Betrachtung lediglich auf die aus der Luftröhre entfernten Ausgüsse beschränkte. Die letztere habe ich selbstverständlich auch vorgenommen, aber erst, nachdem ich mir durch das Röntgenbild ein klares Urteil über das Verhalten der Luftröhre verschafft hatte. Von der bei weitem größten Mehrzahl der gefüllten Luftröhren wurden zwei Aufnahmen gemacht, von denen die eine das Organ von vorn, die andere von der Seite zur Anschauung brachte. Man bekommt so einen ausgezeichneten Überblick nicht bloß über die Formverhältnisse von Kehlkopf und Luftröhre, sondern auch, ohne

[1]) Jetzt liegt auch die ausführlichere Mitteilung darüber vor (Arch. f. Laryngologie, XXVII, Heft 3). Die so hergestellten Ausgüsse stimmen, soweit nach den Abbildungen ein Urteil möglich ist, im wesentlichen mit den früheren Oppikoferschen überein.



Querschnitte anlegen zu müssen, über ihre Durchmesser und gewinnt an den sich durch große Plastik auszeichnenden Diapositiven ein dauerndes, für Demonstrationszwecke vortrefflich geeignetes Material, das man neben den Ausgüssen verwenden kann.

Ich habe in dieser Weise im ganzen 166 Luftröhren, von Kindern aus dem ersten Lebensjahr an bis zu Personen des höchsten Greisenalters, untersucht. Das jüngste Kind, von dessen Luftröhre ich einen Ausguß herstellte, war ein viermonatlicher Knabe (Sektion 1765/1912), das älteste Individuum ein 95jähriger Mann (Sektion 239/1913). Die Zahl der Männer (90) überwiegt die der Frauen (76) um ein geringes. Auf die einzelnen Altersklassen verteilen sich die verschiedenen Luftröhren wie folgt:

1. Dezennium 9 ♂; 10 ♀;	2. Dezennium 4 ♂; 6 ♀;	3. Dezennium 11 ♂; 8 ♀;	4. Dezennium 8 ♂; 12 ♀;
5. Dezennium 14 ♂; 8 ♀;	6. Dezennium 10 ♂; 8 ♀;	7. Dezennium 14 ♂; 9 ♀;	8. Dezennium 11 ♂; 9 ♀;
	9. Dezennium 5 ♂; 6 ♀;	10. Dezennium 4 ♂. 0 ♀.	

Was zunächst die Länge der Luftröhre betrifft, so gehört im allgemeinen zu einem größeren Körper auch eine größere Luftröhre. Aber eine absolute Gesetzmäßigkeit besteht in dieser Beziehung keineswegs und es kommen bei gleicher Körperlänge erhebliche Differenzen in der Länge der Luftröhre vor. So maß diese bei einem 21jährigen, 1,72 m großen Mann (S. 1797/1912, Präp. Nr. 55) 12,5 cm; bei einem gleichgroßen 32jährigen Mann (S. 1854/1912, Präp. Nr. 72) 13,3 cm. Andererseits betrug die Länge der Trachea bei einem nur 1,62 m großen 89jährigen Mann (S. 1718/1912, Präp. Nr. 43) 14,75 cm, und bei einem 58jährigen 1,66 m langen Mann (S. 1785/12, Präp. Nr. 50) sogar 15,5 cm.

Ganz ähnliche Unterschiede obwalten auch in bezug auf die Länge der weiblichen Trachea. Eine 22jährige Frau hatte bei einer Körpergröße von 1,63 m (S. 1806/1912, Präp. Nr. 59) eine nur 10,75 cm lange Luftröhre, während diese bei einer annähernd gleichaltrigen und gleichgroßen Frau (S. 1857/1912, Präp. Nr. 73) 12,4 cm maß.

Die kindliche Luftröhre wächst namentlich in den ersten Lebensjahren, entsprechend dem schnelleren Wachstum des Gesamtkörpers, ziemlich rasch. Bei zwei neun- resp. zehnmonatlichen Mädchen von gleicher Körperlänge, 0,65 m, maß die Luftröhre 5 cm (S. 1793/1912, Präp. Nr. 52 und S. 1783/1912, Präp. Nr. 48), bei einem dreijährigen Mädchen von 0,95 m 6,3 cm (S. 1866/1912, Präp. Nr. 80), dagegen bei einem gleichalterigen dreijährigen, erheblich kleineren Knaben von nur 0,75 m Länge (S. 1799/1912, Präp. Nr. 58) 7,3 cm. Die Trachea eines fünfjährigen, 0,95 m langen Mädchens (S. 1826/1912, Präp. Nr. 98) maß 7 cm, die eines gleichlangen, aber bereits achtjährigen Knaben (S. 1876/1912, Präp. Nr. 82) 8,5 cm.

Die angeführten Zeilen beweisen, daß die beim erwachsenen Körper so deutlich zum Ausdruck kommenden Unterschiede in der Länge der Trachea sich bereits im Körper des Kindes bemerkbar machen und daß auch bei diesem kein direkt proportionales Verhältnis zwischen Körper- und Luftröhrenlänge besteht. Meine diesbezüglichen Befunde stellen eine vollkommene Bestätigung der Angaben Oppikofers dar. Ich bemerke, daß sich die hier angeführten Maße, wie bei diesem Autor, auf die Entfernung zwischen Morgagnischen Ventrikel und Bifurkation beziehen.

Fr. Merkel (Handb. d. typogr. Anatomie II, p. 395) gibt die durchschnittliche Länge auf 10—11 cm; hier ist aber nur die Luftröhre gemessen. Mißt man, wie Oppikofer, Äby und ich vom sin vocalis aus, so sind 2 cm, die auf den unteren Teils des Kehlkopfes kommen, abzuziehen.

Als größte Länge der Trachea konstatierte ich bei einem 1,78 m messenden Mann (S. 2111/1912, Präp. Nr. 115) 16,5 cm, die gleiche Länge aber auch bei einem nur 1,68 m messenden Mann (S. 1693/1912, Präp. Nr. 25). Als kleinstes Maß stellte ich bei einem 1,65 m langen Mann (S. 1894/1912, Präp. Nr. 88) 9,6 cm fest.



Die durchschnittliche Länge der männlichen Trachea würde sich nach meinem Material auf 14,5 cm belaufen.

Bei Frauen notierte ich als geringste Länge der Luftröhre 10,75 cm bei einer Körperlänge von 1,63 m, als größte 14 cm bei einer 88jährigen, 1,50 m messenden Frau (S. 440/1913, Präp. Nr. 143). Als Durchschnittsmaß für die weibliche Trachea ergibt sich somit für hiesige Verhältnisse eine Länge von 12,5 cm.

Das stimmt aufs Haar mit den Angaben von Äby (der Bronchialbaum der Säugetiere und der Menschen).

Diese Zahlen decken sich bezüglich des Mannes fast vollkommen mit den von Oppikofer für die Baseler Bevölkerung angegebenen (14,8 cm), während sie für die Frau um mehr als 1 cm (13,8 cm) zurückbleiben.

Ich wende mich nunmehr zur Besprechung der Form der Luftröhre. Simmonds (Jahrbücher l. c. pag. 314) vertritt, auf Grund der an seinen Ausgüssen festgestellten Ergebnisse und nach Erwähnung der Angaben verschiedener Autoren über diesen Punkt, die Ansicht, daß sich in bezug auf die Weite der Trachea eine bestimmte Regel nicht aufstellen läßt, daß aber der größte Querschnitt recht häufig dem mittleren Teil des Rohres entspricht. Henle (Systematische Anatomie 1866 . . . Eingeweidelehre, pag. 264) führt an, daß die Weite „fast genau der Weite des von der Cartilag. cricoid. umschlossenen Teils des Kehlkopfs entspricht". Es scheint mir indes diese Behauptung nicht ganz mit den Tatsachen zu kongruieren.

Zur Entscheidung dieser Frage ist gerade die Betrachtung von Röntgenbildern, die uns die den Ausguß noch enthaltenden Luftwege vorführen, besonders lehrreich. An ihnen kann man sich daran überzeugen, daß der Anfangsteil der Luftröhre eine deutliche Ausweitung gegenüber der vom Ringknorpel gebildeten Lichtung des Kehlkopfs aufweist und daß dieser, schon bei Kindern der ersten Lebensjahre zu erhebende Befund sich mit einer, man kann sagen, gesetzlichen Gleichmäßigkeit an den Luftröhren von Personen aller Altersklassen immer und immer wieder feststellen läßt.

Im übrigen aber dürfte Henle recht behalten, wenn er sagt, daß „gegen das untere Ende die Trachea allmählich um weniges zunimmt" oder „der Querdurchmesser vergrößert sich bis zur Mitte ihrer Höhe und nimmt von da an bis zum unteren Ende wieder ab.

Die letzte Äußerung stimmt ja mit der Anschauung von Simmonds, derzufolge der größte Querdurchmesser häufig in der Mitte des Rohrs gefunden wird, gut überein. Selbstverständlich gilt das nur für vollkommen normale Luftröhren.

Freilich kommen auch hiervon Ausnahmen vor, und ich möchte insbesondere auf eine, m. E. als physiologisch zu betrachtende, von mir bei mehr als einem Drittel aller Fälle beobachtete Abweichung im Lumen der Trachea hinweisen, die von keinem der bisherigen Autoren erwähnt worden ist (nur bei Äby finde ich eine gewisse Anspielung auf diese Verhältnisse; er sagt: „Die Durchmesser der Trachea wachsen stetig von oben nach unten hin, . . . vom zweiten Drittel an stehen beide unter einander so ziemlich im Gleichgewicht, weiter oben tritt dagegen der frontale sehr zurück und die weiter unten zylindrische Trachea verschmälert sich zum langgestreckten Oval. Es ist nicht schwer, darin die Wirkung der Schilddrüse zu erkennen und es wird daher gerade in diesem Teil die Luftröhre in ihrer Form hauptsächlich durch dieses in seinem Umfang so wandelbaren Organ beeinflußt werden"), und die in einer nicht immer gleichstarken Verengerung der Lichtung in dem der Lage der Schilddrüse entsprechenden Teil der Luftröhre besteht. Selbstverständlich sind dabei nur Fälle mit vollkommen normalen, oder wenigstens nicht als vergrößert anzusehenden Schilddrüsen berücksichtigt. Man trifft sie bei Männern und Frauen in gleicher Weise. Schon bei einem einjährigen Kind ließ sich der Zustand feststellen. Er tritt an den Röntgenbildern in ganz vortrefflicher Weise in die Erscheinung, besonders dann, wenn der Anfangsteil der Luftröhre eine etwas größere Weite zeigt. Bisweilen handelt es

sich nur um eine ganz leichte, aber doch deutlich wahrnehmbare, seitliche Abflachung, wie z. B. bei einem 89jährigen Mann (S. 1768/1912, Präp. Nr. 43), dessen Luftröhre fast dachziegelförmig gestellte Ringe erkennen ließ. Andere Male liegt eine sehr prononzierte, taillenartige Einschnürung vor (30jährige Frau S. 1826/1912, Präp. Nr. 67 und 24jähriger Mann, S. 1838/1912, Präp. Nr. 68). Diese kann sowohl in bezug auf Tiefe als Länge variieren. Die wenigst langen zeigen dabei häufig einen besonders hohen Grad der Einschnürung (Präp. Nr. 107, S. 1976/1912, 41jähriger Mann). Indes beobachtet man auch gleichzeitig lange und hochgradige Einengungen (Präp. Nr. 119, S. 2126/1912 25jährige Frau und Präp. Nr. 120, S. 2128/1912, 42jährige Frau). Sie überschreiten die Gegend des Schilddrüsenlagers niemals, wie man sich an den die Schilddrüse in situ zeigenden Röntgenbildern besonders schön überzeugen kann. Am instruktivsten sind die im antero-posterioren Durchmesser aufgenommenen Röntgenbilder, indes treten die geschilderten Verhältnisse auch an seitlichen Aufnahmen deutlich hervor.

Ich möchte von vornherein dem Einwand begegnen, daß man es bei der geschilderten Stenose etwa mit einem Kunstprodukt zu tun hat, das mit der Art der Herstellung der Ausgüsse in Zusammenhang steht. Denn, wenn auch zugegeben werden muß, daß, worauf Oppikofer mit Recht hinweist, durch die eingegossene Masse an den aus der natürlichen Lage entfernten Hohlorganen, namentlich wenn es sich um schwere Substanzen, wie Gips oder Metallmischungen handelt, abnorme Dehnungen herbeigeführt werden können, die Anomalien vortäuschen, welche in Wirklichkeit nicht bestehen, so kann ein solches Argument selbstverständlich nicht in Betracht kommen, wenn es sich um Lichtungsverengerungen handelt, die, zudem mit gesetzmäßiger Regelmäßigkeit, an der gleichen Stelle angetroffen werden.

Es unterliegt also für mich keinem Zweifel, daß wir es hier mit einem präformierten Zustand zu tun haben, mit einer, wie ich behaupte, physiologischen Enge, die ich, mit Rücksicht auf ihre topographischen Beziehungen zur Schilddrüse, als Schilddrüsenenge der Luftröhre zu bezeichnen vorschlage.

Weder Simmonds noch Oppikofer machen über ähnliche Befunde irgendwelche Angaben, und man hätte füglich vermuten müssen, daß sie an ihren Ausgüssen nicht zu erheben waren. Simmonds hat sich ja allerdings der Ausgüsse fast ausschließlich zum Nachweis von Formveränderungen, d. h. pathologischen Deformierungen, bedient und die normalen Formen der Trachea wenig in Rücksicht gezogen. Aber die Oppikoferschen Studien haben gerade diesen Zweck verfolgt, und eine Betrachtung der zahlreichen, seiner Arbeit beigegebenen, instruktiven Abbildungen hat mich darüber belehrt, daß auch an den Schweizer Luftröhren die gleiche physiologische Enge festgestellt werden kann. Ich verweise in dieser Beziehung zunächst auf die Fig. 1 (sc. seiner Arbeit). Hier zeigt Ausguß 5 (von links an gerechnet) und, besonders schön, Ausguß 7 und 8 die von mir eben erörterten Verhältnisse. Ebenso können in Figur II Ausguß 5, 6, 7 als Objekte zur Demonstration der Schilddrüsenenge herangezogen werden. Beide Figuren bringt Oppikofer als Paradigmata des Kehlkopfs und der Luftröhre im Knaben- bzw. Mädchenalter. Sehr ausgesprochen findet sich der in Rede stehende Zustand an den beiden kleineren Ausgüssen der Figur III und dem stärksten Ausguß in Nr. 5. Bei keiner der Personen, von denen die hier in Rede stehenden Luftröhrenausgüsse stammten, haben, wie aus dem Fehlen bezüglicher Angaben geschlossen werden kann, Strumen bestanden, so daß man zu der Annahme berechtigt ist, normale Luftröhren vor sich zu haben. Ich finde also in den Oppikoferschen Ausgüssen eine Stütze für meine Anschauung, daß es an der menschlichen Luftröhre eine, wenn auch nicht konstante, so doch in verhältnismäßiger Häufigkeit nachweisbare, als physiologisch verengt aufzufassende Stelle gibt, die auf den mit der Schilddrüse zusammenhängenden Widerstand zurückzuführen ist und die sich deshalb, wenn vorhanden, an den Luftröhren von Kindern wie Erwachsenen stets an dem gleichen Ort vorfindet.

Simmonds hat in seinen kurzen, sich auf die normale Konfiguration der Luftröhre be-



ziehenden Bemerkungen (Jahrbücher pag. 13, 14) die Ansicht vertreten, „daß die engste Stelle der Luftröhre dicht unterhalb des Kehlkopfs gelegen ist". Es ist denkbar, daß er damit die von mir hier erörterte Einengung gemeint hat. Aber es trifft nicht zu — und hierüber geben eben nur Röntgenbilder, die uns Kehlkopf und Trachea im Zusammenhang mit der Schilddrüse vorführen, Aufschluß — daß diese enge Stelle unmittelbar auf den Kehlkopf folgt. Im Gegenteil, man sieht, daß sehr häufig, worauf ich schon oben hinwies, dicht unterhalb des Kehlkopfs die Luftröhre eine leichte Ausbauchung zeigt, der gegenüber sich die dann folgende Schilddrüsenmenge scharf absetzt. Es ist nun besonders wertvoll, daß sich diese Enge auch an den von Oppikofer aus einer ganz leichten Masse hergestellten Paraffin-Wachsausgüssen zeigt, durch die ein nennenswerter, zu Dehnungen Anlaß gebender Druck auf die Trachealwände vermieden wird, vorfindet, denn es ist dadurch der exakte Beweis erbracht, daß man es mit einer präformierten Enge zu tun hat.

Gibt es nun noch weitere, gleichfalls als physiologisch zu betrachtende Engen an anderen Stellen der Luftröhre? Der erste, der in dieser Hinsicht über bestimmte Befunde berichtet, ist wiederum Simmonds. In seiner ersten Arbeit über den Gegenstand (Jahrbücher pag. 315) äußert er sich dahin, daß „man recht häufig bei Männern mit weiten, dickwandigen Gefäßen auf der vorderen Trachealwand unterhalb der Mitte eine seichte, von links vorn unten nach rechts obenhin verlaufende Furche findet", die er als Effekt des Drucks der die Trachea an dieser Stelle kreuzenden Art. anonyma ansieht. Er gibt gleichzeitig an, daß es in den von ihm untersuchten Fällen niemals „zu einer nennenswerten Verengerung des Tracheallumens gekommen war", hält es aber für möglich, „daß eine weitergehende Furchenbildung wohl unter Umständen Stenosenerscheinungen machen kann". In der zweiten Abhandlung (Verhdl. d. dtsch. Pathol. Ges. pag. 171) spricht Simmonds direkt von Gefäßeindrücken und führt dabei neben den durch die Anonyma verursachten als zweiten den durch die Aorta bewirkten an. „Der Aortenbogen ruft einen leichten Eindruck an der linken Seite der Trachea dicht oberhalb des Hauptbronchus hervor.

Oppikofer hat bei seinen, mit einem Wachs-Paraffingemisch hergestellten, Ausgüssen nur in einem, durch ein Aneurysma der Aorta und Anonyma komplizierten Fall „an der Stelle der erweiterten A. anonyma über der vorderen Trachealwand eine Depression" gesehen „bei allen unseren übrigen Ausgüssen konnte eine Depression, hervorgerufen durch den Druck einer normalkalibrigen A. anon., wie sie Simmonds als sehr häufig beschreibt, nicht konstatiert werden". Oppikofer ist deshalb geneigt, diese Gestaltveränderung der Trachea auf die von Simmonds benutzte Methode der Gipsanwendung zurückzuführen und sie als eine artefizielle zu betrachten. Zur Frage des Vorkommens des nach Simmonds durch die Aorta verursachten Eindrucks an der linken Seite der Trachea nimmt Oppikofer gar nicht Stellung.

Meine eigenen Untersuchungen haben mich zu dem Ergebnis geführt, daß die Auffassung von Oppikofer, in den von Simmonds beschriebenen Furchen, die ich als Arterienfurchen der Luftröhre zu bezeichnen vorschlage, Kunstprodukte zu erblicken, eine irrige ist. Ich habe mich, wie eingangs erwähnt, zur Herstellung der Ausgüsse nicht des Gipses, sondern einer Paraffin-Eisenoxydmischung bedient, die, wie ich experimentell feststellte, eineinhalbmal leichter als Gips ist. Es läßt sich das mühelos konstatieren, wenn man von zwei gleichweiten Reagenzgläsern das eine mit der Paraffin-Englischrotmischung, das andere mit dem für Ausgüsse üblichen Gipsbrei füllt. Es kann also für das von mir verwendete Gemisch, wenn es schon schwerer sein mag, als die Oppikofersche Wachs-Paraffin-Kolophoniummasse, nicht der gegen den Gipsbrei erhobene Vorwurf geltend gemacht werden.

Was aber ganz besonders gegen die Oppikofersche Ansicht einer artefiziellen Erzeugung der Arterienfurchen spricht, ist die anatomische Tatsache, daß man die in Rede stehenden Furchen an Luftröhren ohne jede Füllung nachweisen kann.

Wenn man die, sei es in situ befindliche, sei es im Zusammenhang mit den übrigen Hals-



organen und Lungen herausgenommene, Luftröhre mit dem sie bedeckenden Aortenbogen und den von ihm abgehenden Arterienstämmen präpariert, dann findet man nach meinen Erfahrungen bei einer großen Zahl von Luftröhren vor allem die vom Aortenbogen herrührende Impression an der linken Seite der Trachea dicht oberhalb des Hauptbronchus. Die Anonymafurche habe ich weit seltener angetroffen.

Es erklärt sich das m. E. sehr ungezwungen aus dem anatomischen Umstand, daß der Zusammenhang zwischen Aortenbogen und Trachea ein sehr viel innigerer und direkterer ist, als der zwischen Luftröhre und truncus anonymus, der, wie Simmonds selbst hervorhebt, durch eine wechselnd dicke Schicht lockeren Bindegewebes von der Luftröhrenwand getrennt ist. Es gelingt deshalb auch mühelos, ihn loszupräparieren. Ganz anders beim Aortenbogen, der durch kurzes, straffes Bindegewebe den Knorpelringen ziemlich fest adhäriert, so daß seine Abtrennung erst durch energische Scherenschläge herbeizuführen ist.

Ganz in Übereinstimmung mit diesem anatomischen Verhalten stehen die an meinen Ausgüssen und Röntgenbildern erhobenen Befunde betreffs der Arterienfurchen der Luftröhre. Ich habe in gut $^1/_5$ aller Fälle den Aorteneindruck, nur in etwa $^1/_7$ die, meiner Erfahrung nach sehr viel flachere, Anonymafurche und knapp in $^1/_{12}$ aller Fälle von beiden Schlagadern herrührende Eindrücke am unteren Luftröhrenende gesehen. Ich will übrigens bemerken, daß für die rechtsseitige Furche auch der Anfangsteil des Aortenbogens mit in Betracht kommen kann.

Die Tiefe der Furchen ist eine sehr wechselnde. Von einer sanft geschwungenen, eben sichtbaren leichten Dellung bis zu einer muldenförmigen Aushöhlung kommen alle Übergänge vor. Unter meinem Material habe ich die Anonymafurche kaum jemals eine solche Tiefe erreichen sehen, wie die Aortenbogenimpression. Ich muß Simmonds durchaus recht geben, wenn er von der Möglichkeit einer Stenosenentstehung nur durch besonders tiefe Arterienfurchen spricht. Es wird das insbesondere dann der Fall sein, wenn sowohl die Anonyma als die Aorta erhebliche Wandimpressionen verursachen, wie ich solche wiederholt beobachtet habe.

Ich verweise in dieser Beziehung speziell auf Präp. Nr. 115, S. 2111/1912. Die Luftröhre entstammt einem 69jährigen, an einem Duodenalkrebs verstorbenen Mann, dessen Aortenbogen sich durch eine besondere Starrheit auf atherosklerotischer Basis auszeichnete.

Aber daß es auch ohne derartig schwere Arterienerkrankung zu ganz deutlichen Impressionen durch die in Rede stehenden Gefäße kommen kann, beweist Präp. Nr. 107, S. 1976/1912. Bei dem 41jährigen, an Lungentuberkulose verstorbenen Mann deckte die Sektion keine Zeichen einer Atherosklerose auf. Als Paradigma einer sehr tiefen Aortenfurche, bei fehlender Anonymafurche, sei auf Präp. Nr. 106, S. 1970/1912 verwiesen. Der 53jährige Mann war an Lungengangrän zugrunde gegangen. Auch bei ihm war die Aorta frei von nennenswerten atheromatösen Veränderungen. Nicht in allen Fällen gelingt es, die Anonymafurche auf en face-Bildern zur Anschauung zu bringen. Erst die seitliche Aufnahme ergibt dann ein eindeutiges Resultat; eine solche demonstriert Präp. Nr. 39, S. 176/1912. Es rührt von einem 34jährigen, an Miliartuberkulose verstorbenen Mann her.

Ich will nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß auch an Luftröhren von Kindern bald nur eine, bald beide Furchen durch Ausguß, wie Röntgenbild, zur Anschauung zu bringen sind. Man betrachte das Präp. Nr. 82, S. 1871/1912, das einem 8jährigen, nach abgelaufener Diphtherie, an Bronchopneumonie verstorbenen Knaben entstammt. Eine sehr deutliche Aortenfurche läßt die Luftröhre eines 7jährigen, einer frischen Diphtherie erlegenen, Knaben [Präp. Nr. 60, S. 1810/1912] erkennen. Es ist interessant, an dem Kehlkopfbild hier nur den linken Sinus Morgagni dargestellt zu sehen; in den rechten von Pseudomembranen ausgepolsterten ist die Füllmasse nicht eingedrungen. Auch an den Luftröhren noch viel jüngerer Kinder sind die in Rede stehenden Furchen zu sehen, freilich hier mehr in Form ganz seichter Impressionen. Sehr prononziert können sie dagegen bei Personen aus dem zweiten und dritten Lebensjahr-

zehnt in die Erscheinung treten und ich verweise hier auf die einer 23jährigen Puerpera entstammende Luftröhre (Präp. Nr. 153, S. 539/1913), die, abgesehen von der hier nicht weiter interessierenden Schilddrüsenenge, eine vorzüglich ausgeprägte Aortenfurche vor Augen führt.

Eine Präponderanz des einen Geschlechtes über das andere hat mein Untersuchungsmaterial in dieser Beziehung nicht dargetan. Ich habe die Ausgüsse ganz wahllos hergestellt. Das leitende Prinzip war, möglichst alle Altersklassen beider Geschlechter zu benutzen. Erst nachdem ich, unter vorgängiger Besichtigung der Luftröhren, alle Ausgüsse und Röntgenbilder untersucht und die Befunde gebucht hatte, ging ich an die Zusammenstellung der Ergebnisse. Es ist so die größte Objektivität gewährleistet und die Befunde sind darum, wie ich meine, von einigem Wert.

Ich komme also zu dem Resultat, daß es, wenigstens bei uns in Norddeutschland, an der Luftröhre von Kindern und Erwachsenen präformierte, in erster Linie auf den Aortenbogen, in zweiter auf die Arteria anonyma zu beziehende, vor allem an der linken, in geringerem Grade auch an der rechten Seite des untersten Trachealabschnittes gelegene, als arterielle Furchen der Luftröhre zu bezeichnende Impressionen gibt, die, wenn sie eine besondere Tiefe erreichen, zu Stenosierungen der Luftröhre an dieser Stelle führen können.

Es bedarf wohl keiner Versicherung, daß bei keinem der von mir verwerteten Präparate Aneurysmen der Anonyma oder des Aortenbogens bestanden haben. Starkes Atherom und dadurch bedingte Starrheit des Aortenbodens und seiner Äste sind wohl dazu angetan, die erwähnten Furchen besonders zu vertiefen.

Die vorstehend geschilderten, mit normal anatomischen Einrichtungen zusammenhängenden und darum als physiologisch zu bezeichnenden Engen der Luftröhre bahnen das Verständnis für das Vorkommen der, die hier in Rede stehenden Abschnitte der Luftröhre mit Vorliebe betreffenden, Deformierungen an, die, gewissermaßen Exzesse der physiologischen Engen darstellend, als Säbelscheidenform der Luftröhre zur Genüge bekannt sind. Ich sehe hier zunächst von den durch Strumen oder anderen, die Luftröhre einengenden, von außen auf sie einwirkenden Faktoren, wie mediastinalen Geschwülsten im weitesten Umfang des Wortes, ab und berücksichtige nur die als idiopathische Säbelscheidenluftröhre aufzufassende Affektion.

Simmonds hat dieser Verbildung der Luftröhre besondere Aufmerksamkeit geschenkt (Jahrbücher, S. 318, und Virch.-Arch., Bd. 179, S. 15). Seiner Darstellung nach trifft man diese Deformität, die er als durch Verknöcherung der Knorpelringe verursacht auffaßt „entsprechend der größeren Häufigkeit der Knorpelossifikation beim männlichen Geschlecht, am häufigsten bei alten Männern an“, sie ist „bei der Sektion von Männern jenseits des 50. Lebensjahres kein seltenes Ereignis“. Simmonds hat deshalb diese Verbildung „senile Säbelscheidentrachea“ benannt. Auch Oppikofer erwähnt sie in seiner mehrfach zitierten Arbeit mit dem ausdrücklichen Hinzufügen, sie bei seinem Material unter 105 Ausgüssen von Erwachsenen nur einmal gefunden zu haben. Er ist geneigt anzunehmen, „daß in vielen Fällen leichtere Grade der Deformität (scheinbare Einengungen neben Ausweitungen) erst am Gipsausguß entstanden sind“, mit anderen Worten, er hält wenigstens die leichteren Formen der Säbelscheidenluftröhre für Artefakte, die auf Rechnung des angewandten Ausgußmaterials zu rechnen sind.

Ich muß auf Grund meiner eigenen, nicht mit Gips hergestellten, Präparate diese Deutung Oppikofers als nicht zutreffend zurückzuweisen, kann vielmehr, in Übereinstimmung mit Simmonds, die verhältnismäßige Häufigkeit der uns beschäftigenden Säbelscheidenform bestätigen. In mancher Hinsicht weiche ich freilich von Simmonds ab. Zunächst hinsichtlich des Vorkommens der Verknöcherung der Trachealringe. Simmonds hebt ausdrücklich hervor, „daß diese Verbildung der Trachea ausnahmslos mit einer hochgradigen Verknöcherung der Trachealringe verbunden war, und es ist daher wohl sicher anzunehmen, daß eben die Ossifikation die Ursache der Deformität ist“ (Jahrbücher l. c.). Demgegenüber bemerkt Oppi-



kofer (s. A. p. 17), „es ist nun freilich auffallend, daß manchmal trotz starker Verknöcherung der Knorpelringe keine Deformität der Trachea, auch nicht an den Ausgüssen nachweisbar ist" und ich muß nach meinen Befunden diesen Einwand als durchaus berechtigt anerkennen. Man sieht nämlich einmal Luftröhren, an denen trotz ausgedehnter Verkalkung der Ringe jede Spur einer Säbelscheidenbildung fehlt und andererseits kommen deutliche, wenn auch nicht hochgradige Säbelscheidenluftröhren vor, deren Ringe frei von jeder Verkalkung, resp. Verknöcherung sind.

Im übrigen hat mein Untersuchungsmaterial, ganz in Übereinstimmung mit den Angaben von Simmonds, die überwältigende Beteiligung des männlichen Geschlechtes an der in Rede stehenden Luftröhrendeformierung bestätigt. Unter 23 Fällen, die sich bei der Sichtung der Ausgüsse und Röntgenbilder feststellen ließen, war das männliche Geschlecht 21, das weibliche nur zweimal vertreten. Schon dieser überraschende Befund spricht m. E. gegen den Oppikoferschen Erklärungsversuch einer artefiziellen Erzeugung der Säbelscheidentrachea durch das benutzte Ausgußmaterial. Denn es ist nicht abzusehen, warum gerade an der männlichen Luftröhre diese scheinbare Verengerung so häufig, und so extrem selten an der weiblichen erzeugt werden sollte. Das Gegenteil wäre eher zu erwarten gewesen. Und doch haben meine, mit einer anderen Ausgußmasse hergestellten, Präparate Ergebnisse zutage gefördert, die sich ganz mit den Simmondschen decken. Es kann danach keinem Zweifel unterliegen, daß die männliche Luftröhre zu der fraglichen Deformierung erheblich mehr disponiert ist als die weibliche. Worauf das freilich beruht, vermag ich nicht zu sagen. Ich will übrigens bemerken, daß es sich bei den unter meinem Material befindlichen Säbelscheidenluftröhren keineswegs immer um schwere Formen handelt. Ja, es ist möglich, daß man bei manchen Präparaten, Ausgüssen wie Röntgenbildern, zweifelhaft sein kann, ob man berechtigt ist, schon von einer Säbelscheidentrachea zu sprechen, oder ob man eine Luftröhre mit etwas prononzierterer physiologischen Schilddrüsenmenge vor sich hat.

Oppikofer hat solchen Erwägungen bei der Erörterung seiner Kehlkopfluftröhrenausgüsse des Mannes Ausdruck verliehen mit den sehr zutreffenden Worten (S. A. p. 15), „allerdings ist es ... auch für die Luftröhre manchmal schwer, die Grenzen festzustellen, wo das Normale aufhört und das Pathologische beginnt".

Aber ich verfüge über sehr ausgesprochene Fälle von Säbelscheidenluftröhre, denen gegenüber jeder Zweifel verstummen muß. Ein ganz ausgezeichnetes Paradigma dieser Art liefert Präp. 33, S. 1753/1912.

Es erläutert, wie ich denke, gleichzeitig den Wert der von mir angewendeten Methode der röntgenologischen Darstellung der die Ausgüsse enthaltenden Luftröhren. Das Präparat entstammt einem 81jährigen, an Marasmus senilis verstorbenen, Mann mit doppelter Säbelscheidenbildung an der Trachea, d. h. einer Luftröhre, die nur eine ins Pathologische erfolgte Steigerung der beiden physiologischen Engen, an der Schilddrüse wie über der Bifurkation, vor Augen führt und uns gleichzeitig die Ossifikation sämtlicher Knorpelringe erkennen läßt. Man kann hier namentlich an der Schilddrüsenenge genau den Sitz der stärksten Verengerung in den Bereich des dritten bis fünften Trachealringes verlegen.

Ein sehr ausgezeichnetes Beispiel der Säbelscheidenform liefert Präp. Nr. 140, S. 420/1913. Auch hier ein dem höchsten Greisenalter angehörender, an Marasmus zugrunde gegangener, 93jähriger Mann, mit einer klassischen, auf die Schilddrüsengegend beschränkten Säbelscheidenluftröhre. Die Knickung ist hier eine etwas ausgedehntere als im vorigen Fall und erstreckt sich auf mindestens fünf bis sechs im Röntgenbild gut abzählbare, gleichfalls total verkalkte, resp. verknöcherte Ringe. Aber auch alle tieferen Ringe sind ossifiziert und trotzdem ist hier jede Deformierung ausgeblieben. Sehr deutlich tritt die Aortenfurche hervor, während an der gleichen Stelle rechts jede Furchenbildung, entsprechend dem Verlauf der Anonyma, fehlt.

Als ein die Säbelscheidenform gleichfalls deutlich illustrierendes Präparat kann Nr. 61, S. 1813/1912 dienen. Auch hier ist es zu einer Verkalkung sämtlicher Trachealringe ge-



kommen, wie namentlich die (nicht reproduzierte) Seitenaufnahme mit den sich so plastisch abhebenden Ringen erkennen läßt, und trotzdem ist die Deformierung im Sinne der Säbelscheide nur auf die Gegend zwischen 4. und 6. Ring beschränkt (71jähriger Mann). Ein, vielleicht in das Grenzgebiet in dem oben erläuterten Sinne gehörendes, Präparat von einem 64jährigen Manne dürfte Nr. 65 [S. 1830/1912] darstellen. Hier liegt eine, nur die obere Hälfte der Trachealringe betreffende, Ringverkalkung vor. Etwa im Bereich des 2.—7. Knorpels besteht eine deutliche taillenartige Einschnürung, bezüglich deren man im Zweifel sein kann, ob sie bereits zur Säbelscheidenform zu rechnen ist.

Daß derartige Verbildungen schon im jugendlichen Alter vorkommen, beweist Präp. Nr. 29, S. 1822/1912. Es entstammt einem 26jährigen, einer schweren Amöbendysenterie erlegenen, Mann. Hier fehlt jede Spur einer Ringverkalkung und trotzdem zeigt das Röntgenbild deutlich die säbelscheidenartige Knickung, die, abweichend von dem in der Mehrzahl der Fälle zu konstatierenden Verhalten, in der Hauptsache unterhalb der physiologischen Schilddrüsenenge gelegen. Die Zahl der Ringe, in deren Bereich sich die Knickung befindet, ist, mangels einer Kalkablagerung in diesen, schwer zu bestimmen.

Als Erläuterung für das Vorkommen der Säbelscheidenluftröhre bei Frauen, zudem in sehr jugendlichen Alter stehenden, sei auf das Präp. 59, S. 1806/1912 verwiesen. Es gehört zu einer 22jährigen, nach einem Ovarialabszeß verstorbenen Frau. Ich betone ausdrücklich, daß von einer Kropfbildung bei der Patientin keine Rede war. Die Säbelscheidenknickung ist hier sehr deutlich im Bereich der physiologischen Schilddrüsenenge erkennbar. Während ich über die Ursache der Verbildung im vorigen, den jugendlichen Mann betreffenden Fall nichts auszusagen vermag, ist bei den jetzt in Rede stehenden darauf hinzuweisen, daß es im Laufe der Gravidität bei manchen Frauen zu einer, nicht als Kropfbildung aufzufassenden, Anschwellung der Schilddrüse kommt, die möglicherweise eine solche Beeinträchtigung des Lumens der Trachea im Sinne einer Säbelscheide im Gefolge haben kann. Einen sicheren Beweis für diese Annahme kann ich allerdings nicht erbringen.

Die vorgeführten Beispiele werden, denke ich, ausreichen, um darzutun, daß, worauf Simmonds zuerst hingewiesen hat, die Säbelscheidenform der Luftröhre bei älteren Personen zu den häufigen Vorkommnissen gehört, daß sie ganz überwiegend Männer jenseits des 50. Lebensjahres betrifft, daß sie nur in etwa der Hälfte der Fälle mit Verkalkung, resp. Verknöcherung der Trachealringe einhergeht, daß sie, meist auf die Gegend der physiologischen Schilddrüsenenge beschränkt, bisweilen über diese hinausgreift, daß sie auch im Bereich der Aorten- und Anonymafurche auftritt, so daß dann an zwei Stellen des Rohres eine säbelscheidenartige Knickung zustande kommt und daß sie endlich in einem geringen Prozentsatz auch bei jüngeren Personen, im dritten, vierten und fünften Dezennium, angetroffen wird. Mit Rücksicht darauf schlage ich vor, die fragliche Verbildung nicht als senile, sondern als idiopathische Säbelscheidenluftröhre zu bezeichnen.

Über die eigentliche Ursache dieser Verbildung kann ich eine befriedigende Erklärung nicht geben, weil ich es unterlassen habe, histologische Untersuchungen der deformierten Trachea vorzunehmen; diese Lücke muß noch ausgefüllt werden[1]). Simmonds ist geneigt, der Verbildung einen beträchtlichen Einfluß auf das Zustandekommen an Erkrankungen der tieferen Luftwege einzuräumen, und er hat in einem nicht geringen Teil seiner Fälle „intensive, chronische Bronchitis und starkes Lungenemphysem beobachtet“. Oppikofer ist der Ansicht, daß Simmonds den schädigenden Einfluß der Säbelscheidentrachea auf die Lungen überschätzt. Ich möchte mir in dieser Beziehung ein abschließendes Urteil nicht aneignen, will aber nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß ich unter den mein Untersuchungsmaterial

[1]) Vielleicht hat Simmonds recht mit der Annahme [Virch. Arch. l. c. p. 22], daß durch die der Verkalkung und Verknöcherung voraufgehenden degenerativen Prozesse der Knorpelringe deren Widerstandskraft eine Einbuße erleidet, wodurch der Säbelscheidenbildung Vorschub geleistet wird.



bildenden Fällen von Emphysem Säbelscheidenluftröhren nicht begegnet bin, und daß unter den 23 von mir notierten Fällen von Säbelscheidenluftröhre Lungenemphysem nicht ein einzigesmal als Todesursache in Betracht gekommen ist.

Kohler hat auf dem diesjährigen Laryngologentag in Stuttgart (Münch. med. Woch. Nr. 28, p. 1570) unter 10 tracheoskopischen Fällen von Lungenemphysem 5 mal sehr erhebliche Stenosen der Luftröhre, hauptsächlich im oberen Anteil gefunden und will die Säbelscheidentrachea dadurch erklären, daß bei häufigen Hustenstößen durch die forcierte Exspiration die kranialen Lungenpartien von den sich zusammenziehenden kaudalen aufgebläht werden und so auf die Luftröhre drücken. Ob eine Degeneration der Trachealknorpel, wie Beneke will, Vorbedingung für die Entstehung der Deformität ist, müssen erst weitere Untersuchungen lehren, ebenso ob die Veränderungen identisch sind mit der Simmondschen Alterssäbelscheidentrachea. — Angaben über das Alter seiner Pat. hat Kohler nicht gemacht.

Sehr viel durchsichtiger liegen die Verhältnisse nach der ätiologischen Seite derjenigen Säbelscheidenluftröhren, wie sie durch Druck von außen, am häufigsten durch Strumen, verursacht werden. Da Kröpfe, auch bei uns, Personen jeglichen Alters befallen, beobachtet man diese Deformierung der Luftröhre schon bei ganz jugendlichen Individuen, und so finden sich unter den 20 Kropffällen meines Materials fünf im Alter zwischen 16 und 30 Jahren, während der Rest ältere Personen, bis hinauf zum 80. Lebensjahre, betrifft. Und noch ein weiterer Unterschied gegenüber der idiopathischen Säbelscheidenluftröhre fällt auf.

Es überwiegt hier nämlich das weibliche Geschlecht, freilich nicht in dem überwältigenden Maße, wie dort das männliche, aber doch so, daß ich die Frauen in doppelt so großer Zahl vertreten finde wie die Männer. Im übrigen herrschen hinsichtlich des Grades der bewirkten Luftröhrenverengerungen natürlich Verschiedenheiten, die von der Größe und dem Charakter der Struma abhängen. Man kann auch hier bisweilen in Schwierigkeiten hinsichtlich der Auffassung der Enge geraten und zweifelhaft sein, ob man eine etwas stärkere physiologische Enge oder eine pathologische Säbelscheidenform vor sich hat.

Ich möchte zur Erläuterung dieses Ausspruches auf Präp. Nr. 142 [S. 439/1913] verweisen. Das von einer 39jährigen, an Eklampsie verstorbenen, Frau stammende Präparat zeigt am Röntgenbild deutlich die Vergrößerung beider Schilddrüsenlappen. Namentlich der rechte ragt weit auf die Schildknorpelplatte hinauf. Dementsprechend ist auch die rechte Luftröhrenwand mehr sattelartig eingedrückt als die linke. Aber im ganzen ist die Einengung der Trachea keine sehr hochgradige. — Recht instruktiv gestaltet sich auch das Präp. Nr. 81 [S. 1869/1912]. Es gehört einer 24jährigen, an chronischer Nephritis verstorbenen Frau an. Auch hier handelt es sich um eine überwiegend einseitige (rechtsseitige) Eindellung der Luftröhrenwand, so daß hier von einer säbelscheidenartigen Knickung kaum gesprochen werden kann. Es ist auffallend, daß die Impression von dem weniger vergrößerten Lappen des Organs ausgeht. Aber die genauere Betrachtung zeigt, daß der Dickendurchmesser dieses Lappens gegenüber dem linken überwiegt, und so ist es verständlich, daß er auch den stärkeren Druck ausgeübt hat. Endlich mache ich noch auf einen, die Vorteile der Röntgenmethode erläuternden, Befund aufmerksam. Wir sehen hier eine große Anzahl kleiner Kalkherde im unteren Pol des linken Lappens und überzeugen uns, daß im Bereich dieses Abschnittes der Durchmesser der Luftröhre keine Beeinträchtigung mehr erfahren hat. Die stärkste Knickung entspricht auch hier vollkommen der Lage der physiologischen Enge, und wir können bei der Besichtigung einer größeren Anzahl einschlägiger Bilder konstatieren, daß in dieser Beziehung nahezu Gesetzmäßigkeit besteht.

Als Beweis für die Richtigkeit der Tatsache, daß nicht sowohl der Längen- als vielmehr der Dickendurchmesser der Struma für das Zustandekommen der Säbelscheidenluftröhre verantwortlich zu machen ist, führe ich das Präp. 133 [S. 124/1913] an. Es ist auch mit Rücksicht auf das sehr jugendliche Alter der Kropfträgerin, eines erst 16jährigen Mädchens, nicht uninteressant. Patientin war einer sogenannten Endokarditis lenta erlegen. Die Vergrößerung



der Schilddrüse betrifft zwar beide Lappen, aber der rechte ist der bei weitem dickere und dementsprechend ist die rechte Luftröhrenwand wesentlich stärker eingedrückt als die linke.

Ein klassisches Beispiel einer typischen Säbelscheidentrachea führt uns Präp. Nr. 132 [S. 71/1913] vor Augen. Die 36jährige, an Peritonitis nach Wurmfortsatzgangrän verstorbene Frau zeigt eine gleichmäßige Vergrößerung beider Schilddrüsenlappen und wir erkennen am Röntgenbild die, über eine erhebliche Strecke ausgedehnte, säbelscheidenartige Deformierung der Luftröhre. Schilddrüsenparenchym und Trachealringe sind frei von kalkigen Einlagerungen. — Weniger ausgesprochen, wenn auch deutlich erkennbar, ist die, hier kaum den Namen der Säbelscheidenform verdienende, Verbildung des Präparates Nr. 102 [S. 1938/1912]. Die Schilddrüsenvergrößerung bei der 68jährigen Frau betrifft hier zwar beide Lappen, aber doch mit einem leichten Überwiegen des linken, der zudem einen, am Röntgenbild sehr deutlich zutage tretenden, Kalkherd beherbergt. Dieser reicht bis dicht an die Luftröhrenwand heran. Außerdem sehen wir eine deutliche Verkalkung einer Anzahl oberer wie unterer Trachealringe, ohne daß trotz dieser Veränderung die Deformierung der Luftröhre einen besonders starken Grad erreicht hat. Ich will nicht unterlassen, noch auf eine, etwa die Mitte der Hinterfläche des Ausgusses betreffende, seichte Eindellung hinzuweisen, die, wie die anatomische Untersuchung lehrte, auf eine an dieser Stelle gelegene, flachkugelige Zyste der hinteren Luftröhrenwand zu beziehen war.

Eine recht erhebliche Verengerung im Sinne der Säbelscheide weist das Präp. Nr. 117 [S. 2122/1912] auf. Es rührt von einer 50jährigen, an Peritonitis verstorbenen, Frau her und zeigt die gleichmäßig große, bis unter die obere Luftröhrenhälfte herabreichende Struma, und trotzdem vermißt man im Bereich des unteren Drittels der vergrößerten Schilddrüsenlappen jeden Einfluß auf die Weite der Luftröhre. Die eigentliche Verengerung entspricht ziemlich genau dem mittleren Drittel der Struma. Ich mache noch auf die hier sehr deutliche Aortendelle aufmerksam und möchte bei dieser Gelegenheit erneut hervorheben, daß von einer, durch die darüber befindliche Erweiterung vorgetäuschten, Furchenbildung nicht die Rede sein kann, denn es würde bei einer solchen Annahme ganz unerklärlich sein, warum sich diese Eindellung gerade auf die bei einem großen Teil normaler Luftröhren nachweisbare Furche beschränken sollte, während sie an dem vorliegenden Präparat im Bereich des Verlaufes der Anonyma fehlt. Die Antwort kann nur lauten, daß hier eben eine Anonymafurche nicht bestand, während die Aortendelle am Präparat präformiert war und zwar ohne daß, wie ich im Protokoll notiert habe, der Aortenbogen Zeichen von Atherosklerose darbot. Als Beispiel stärkster Deformierung der Luftröhre durch größere Kröpfe lasse ich hier die Präparate Nr. 97 [S. 1922/1912] und Nr. 76 [S. 1862/1912] folgen. Beide lassen, abgesehen von der gleich zu erörternden, nicht unbeträchtlichen Säbelscheidenform der Luftröhre, auch Abweichungen ihrer Achse erkennen. Die kropfige Vergrößerung ist namentlich bei dem von einer 65jährigen Frau (Nr. 76) stammenden Präparat besonders stark. Es sind beide Lappen annähernd gleichmäßig betroffen, mit einer geringen Präponderanz des linken. Beide Lappen beherbergen Kalkherde. Die säbelscheidenartige Knickung nimmt nahezu die Hälfte der ganzen Luftröhre ein und gleichzeitig ist es zu einer linksseitigen Skoliose im Bereich der Knickung gekommen. In der Höhe des unteren Pols des Schilddrüsenlappens zeigt das Rohr wieder normale Weite. Man vermißt auch jede Andeutung einer Aorten- und Anonymafurche. Die Luftröhrenringe sind vollkommen unverkalkt.

Auch das, einem 80jährigen Mann entstammende, Präparat (Nr. 94) zeigt bei starker, gleichmäßig bis in die Stammbronchien herabreichender Ossifikation der Ringe eine deutliche, wenn auch nicht hochgradige säbelscheidenartige Verengerung der Trachea, entsprechend der vergrößerten Schilddrüse und eine unter dieser gelegene Skoliose nach rechts.

Schon bei makroskopischer Untersuchung der Luftröhren von mit Strumen behafteten Personen, kann man, wie lange bekannt, bei dem Bestehen säbelscheidenartiger Knickungen häufig malazische Vorgänge an der Knorpelsubstanz konstatieren, so daß die Ringe jede Spur von Elastizität und Festigkeit verloren haben. Man muß bisweilen staunen, daß in derartigen Fällen der Tod durch Suffokation nicht längst eingetreten ist. Plötzliche Todesfälle durch Er-



stickung bei hochgradigen Kröpfen gehören denn auch keineswegs zu den seltenen Vorkommnissen. Ob indes derartige Erweichungen der Trachealknorpel dem Zustandekommen der Säbelscheidenform der Luftröhre regelmäßig voraufgehen, bedarf noch der weiteren Untersuchung.

Gegenüber den hier besprochenen, ziemlich häufigen, auf eine Verringerung des Breitendurchmessers zu beziehenden seitlichen Abplattungen der Trachea gehört das Auftreten von Abflachungen derselben durch Abnahme des Tiefendurchmessers zu den Seltenheiten. Simmonds erwähnt ihr Vorkommen und erläutert sie durch eine Abbildung (Jahrbücher, S. 321).

Seiner Angabe nach betrifft sie vorwiegend jüngere Individuen und findet sich hauptsächlich im mittleren Abschnitt der Luftröhre. Hohe Grade soll sie nie erreichen und deshalb auch nicht zu Stenosenerscheinungen Anlaß geben. Oppikofer hat in seiner Arbeit ein diese Verbildung demonstrierendes Präparat vorgebracht, Fig. 14 auf Tafel III; hier handelt es sich aber um eine, durch ein mediastinales Sarkom bewirkte, in der Richtung des sagittalen Durchmessers erfolgte Kompression. Ich selbst bin dieser Abplattung bei meinem Beobachtungsmaterial nur zweimal begegnet. Präp. Nr. 72 [S. 1854/1912] zeigt eine, nahezu die obere zwei Drittel der Trachea betreffende, Abplattung, die eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit dem eben zitierten Fall Oppikofers darbietet, ohne daß freilich bei dem 32jährigen, an Lungenschwindsucht verstorbenen Manne ein komprimierendes Moment auf die Luftröhre eingewirkt hätte.

Sehr ausgesprochen war die Abplattung bei einem zweiten, an Emphysem zugrunde gegangenen, 75jährigen Mann [Präp. Nr. 162, S. 1327/1913]. Sie betraf die 5—6 untersten Trachealringe. Die Verkürzung des Tiefendurchmessers tritt namentlich an der Profilaufnahme sehr scharf hervor. Außerdem besteht eine ausgesprochene Säbelscheidenform im Bereich der Schilddrüsenenge, veranlaßt durch eine, nicht eben hochgradige, Vergrößerung der nicht platten, sondern mehr kugeligen Schilddrüsenlappen. Hervorzuheben ist endlich die, sämtliche Ringe der Luftröhre in fast gleicher Intensität betreffende, Ossifikation. Hinsichtlich eines etwaigen Zusammenhanges zwischen der hier doppelten Enge der Luftröhre und dem bei der Sektion konstatierten Emphysem ist m. E. nichts Bestimmtes auszusagen. Ebenso möchte ich bei der Spärlichkeit meiner Erfahrungen mit meinem Urteil über die Bedeutung der Abplattung der Luftröhre für den Gesamtorganismus zurückhalten.

Ich führe bei dieser Gelegenheit eine mir von Herrn Geheimrat Gasser freundlichst mitgeteilte Beobachtung an, die sich auf einen Neonatus bezieht. Hier hatte eine ungewöhnlich große Thymusdrüse sich weit nach der oberen Brustapertur ausgedehnt und eine Abplattung der Trachea von vorn hervorgerufen. Ich halte es doch für denkbar, daß solche Veränderungen persistieren.

Dagegen will ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß es nach meinen Erfahrungen eine, wie ich glaube, als physiologisch aufzufassende Abflachung, ähnlich der physiologischen Verengerung, gibt. Sie ist vielleicht nicht ganz so häufig wie diese letztere, aber, namentlich in leichteren Graden, doch bei einer recht großen Zahl von Individuen, auch jüngeren, wahrzunehmen. Weder Simmonds noch Oppikofer berichten darüber, und in den von ihnen abgebildeten Ausgüssen vermisse ich sie, aus dem einfachen Grunde, weil beide Autoren nur vordere Ansichten abgebildet haben. Die in Rede stehende Abplattung tritt aber nur bei Betrachtung der Ausgüsse von der Seite, besser noch von Profilröntgenbildern, in Erscheinung. Wenn man eine große Reihe von Ausgüssen und Röntgenbildern in dieser Weise besichtigt, so überzeugt man sich, daß diese an der Hinterfläche eine, bei den einzelnen Individuen wechselnde, bald geringe, bald sehr erhebliche sattelartige Vertiefung aufweisen, die, wie ein Blick auf den in der eröffneten Luftröhre befindlichen Ausguß lehrt, der in das Kehlkopfinnere vorspringenden Ringknorpelplatte entspricht. Gewöhnlich ist die stärkste Eindellung am unteren Rande des erwähnten Knorpels zu finden. Sie schneidet fast immer an dieser Stelle scharf ab. Ihr gegenüber, an der vorderen Wand der Luftröhre,



aber etwas tiefer, beobachtet man eine meist flachere, bisweilen aber doch etwas stärkere Grade erreichende Delle, wie sie in besonders instruktiver Weise das Präp. Nr. 105 [S. 1964/1912] vor Augen führt. Es entstammt einem 50jährigen, an Emphysem verstorbenen Mann[1]). Die Luftröhre bietet sonst keine Besonderheiten. Auch an der von einem 9jährigen, an Lungentuberkulose zugrunde gegangenen, Knaben herrührenden Luftröhre, Präp. Nr. 100, S. 1939/1912 sind die geschilderten Verhältnisse, wie ich meine, deutlich zu erkennen, wenngleich die vordere Delle nur angedeutet ist. Sehr ausgesprochen tritt (auf der Vorderansicht) die physiologische Schilddrüsenenge in die Erscheinung.

Hinsichtlich des Vorkommens von Erweiterungen der Luftröhre kann ich mich kurz fassen; sie sind im ganzen nicht häufig und können die Luftröhre in ihrer ganzen Länge betreffen, was Simmonds nur einmal festgestellt hat, oder einzelne Abschnitte derselben. Simmonds verlegt sie fast ausschließlich in das mittlere Drittel, und zwar an die hintere Wand. Auch Oppikofer sah, „und zwar nicht nur in höherem Alter eine Ausweitung der Luftröhre, entweder mehr nur an eine Stelle lokalisiert oder derart, daß das Kaliber vom Kehlkopf nach der Bifurkation hin allmählich zunahm“. Dabei erwies sich die hintere Wand nicht flach, sondern fast immer ausgebuchtet. Indes Oppikofer legt diesem Befund anscheinend keine rechte Bedeutung bei, denn er sagt, „sobald der Ausguß nicht in der normalen Lage der Organe vorgenommen wird, beweisen solche stärkere Ausweitungen, namentlich an Gipsausgüssen, nur eine abnorme Dehnungsfähigkeit und Nachgiebigkeit der Trachealwand“.

Ausgesprochene Erweiterungen der Trachea in ihrem ganzen Verlauf habe ich unter meinen 166 Präparaten nicht ein einziges Mal gesehen. Zusammen mit den, an einem noch größerem Material gesammelten, Erfahrungen von Simmonds darf diese Tatsache im Sinne dieses Autors verwertet werden, daß eine gleichmäßige Ektasie der Luftröhre in der Tat zu den Seltenheiten gehört. Aber auch nur einen Abschnitt derselben betreffenden Ausweitungen stellen einen nicht oft zu erhebenden Befund dar. Ich verfüge in dieser Beziehung nur über ein, allerdings recht instruktives (nicht reproduziertes), Paradigma [Präp. Nr. 165, S. 1346/1913]; es entstammt einem 74jährigen, an Magenkarzinom verstorbenen, Mann und zeigt die folgenden Verhältnisse. Abgesehen von der, wie die Seitenansicht lehrt, an sämtlichen Ringen sehr ausgesprochenen Ossifikation, besteht hier unterhalb der Schilddrüse eine, sich über fünf Ringe erstreckende, sehr deutliche Säbelscheidenknickung, der am Profilbild eine Zunahme des sagittalen Durchmessers entspricht. Es wäre durchaus verkehrt, von einer Ausbuchtung der hinteren Wand zu sprechen. Man kann sich bei der gleichzeitigen Betrachtung der nebeneinander reproduzierten Bilder aufs schlagendste davon überzeugen, daß die von mir gegebene Deutung zutrifft. Erst unterhalb der seitlichen Einknickung beginnt dann die bis zur Bifurkation reichende Ausweitung der Trachea, deren linke Wand dicht oberhalb der Teilung noch die Aortendelle deutlich erkennen läßt. Ich will noch bemerken, daß die Ektasie der unteren Luftröhrenhälfte schon an den aus der Leiche entfernten Halsorganen, vor Ausgießung der Luftröhre, sehr augenfällig war, der sicherste Beweis, daß hier von einem Kunstprodukt keine Rede sein kann.

Ganz ähnlich verhält es sich auch mit den seitlichen, die knorpelige Wand betreffenden Ausbuchtungen, die ich, allerdings immer nur als partielle Verbuckelungen bald der linken, bald der rechten Wand, im ganzen nur selten und überwiegend bei älteren Personen beobachtet habe. Namentlich unter oder zwischen Verengerungen des Rohrs treten sie sehr gut in die Erscheinung. Ich darf hier auf das schon bei Gelegenheit der idiopathischen Säbelscheidenluftröhren besprochene Präparat Nr. 33 verweisen, an dem, neben hochgradiger Ossifikation der Luftröhrenringe, die Schilddrüsenenge und eine besonders stark ausgebildete Anonymafurche, wodurch das Tracheallumen an zwei Stellen seitlich eingeengt ist, ohne weiteres in die Augen springen. Unmittelbar über der tiefen Anonymafurche nimmt man eine sehr deutliche sackige Ausbuchtung der rechten Wand der Luftröhre wahr.

---

[1]) Leider ist hier durch ein Versehen die Profilansicht nicht mitreproduziert worden.



Als Pendant möge das Präp. Nr. 31 (S. 1728/1913) dienen. Hier betrifft die Ausweitung das mittlere Drittel der linken Wand der von einem 65jährigen Mann stammenden, im ganzen etwas weiten, nur im Bereich der Schilddrüse eine flache, taillenartige Einschnürung aufweisenden Luftröhre.

Aber diese Ausbuchtungen kommen auch schon bei jüngeren Personen vor, wie das Präp. Nr. 56 (S. 1799|1912) beweist. Der 42jährige Mann war an einer chronischen Aortenklappenerkrankung zugrunde gegangen. Die Ausbuchtung befindet sich ziemlich genau an der gleichen Stelle wie im vorigen Präparat, aber an der rechten Wand, dicht unterhalb des mittleren Drittels. Schließlich sei noch auf das Röntgenbild der Luftröhre eines zweijährigen Knaben (Präp. Nr. 35, S. 1746|1912) verwiesen, an dem eine, wenn auch nur geringgradige, Vorbauchung des mittleren Drittels der rechten Wand zu erkennen ist.

Schon die Gleichmäßigkeit, mit der diese Stelle bevorzugt wird, läßt m. E. die Vorstellung von der Hand weisen, daß hier mit dem Ausgußmaterial zusammenhängende Kunstprodukte vorliegen. Ich möchte vielmehr glauben, daß das mittlere Drittel der Trachea denjenigen Teil darstellt, der, weil ohne innigeren Zusammenhang mit Nachbarorganen, für das Zustandekommen von seitlicheren Ausbuchtungen disponiert ist. Im oberen Drittel wird die Luftröhre von der Schilddrüse umklammert, im unteren ist sie im engen Konnex mit dem Aortenbogen und den von diesem abgehenden größeren Arterienstämmen, während das mittlere Drittel, gewissermaßen frei von jeder fesselnden Umgebung, Ektasien seiner Seitenwände erfahren kann. Welche ätiologischen Momente im einzelnen Fall zu den in Rede stehenden Ausbuchtungen Anlaß geben, geht aus dem immerhin spärlichen Beobachtungsmaterial nicht hervor. Hier müssen also noch weitere Erfahrungen gesammelt werden. Eine klinische Bedeutung scheint dieser Deformierung, soweit ich übersehe, nicht innezuwohnen.

Was die Ausbuchtung der hinteren Wand anbelangt, so möchte ich diesen Befund, in Übereinstimmung mit Oppikofer, nicht zu hoch bewerten. Hier muß, wie ich Oppikofer recht gebe, der Umstand, daß das Organ aus der Lage entfernt ist, doch wohl in erster Linie berücksichtigt werden. Bei dem Fehlen der knöchernen Unterlage ist es nur zu natürlich, daß durch die einlaufende Ausgußmasse die, lediglich aus einem nachgiebigen bindegewebig-muskulösen Material bestehende Hinterwand der Luftröhre eine bald schwächere, bald stärkere Vorwölbung erfahren kann. Es erscheint mir also einige Zurückhaltung des Urteils nach der Richtung geboten, ob die an Ausgüssen festgestellte, lediglich die hintere Wand betreffende Ektasie wirklich als pathologisch aufzufassen ist.

Die von Simmonds durch das Mikroskop erhärtete Tatsache der Atrophie der hinteren Trachealwand bei älteren Leuten wird dadurch nicht im mindesten berührt.

Wie über die Beeinträchtigung des Lumens und die damit zusammenhängenden Veränderungen der Form geben unsere Röntgenbilder auch Aufschluß über Verbiegungen der Luftröhre. Ganz besonders die seitlichen Deviationen werden verhältnismäßig häufig beobachtet. Man muß dabei zwischen spontan auftretenden und durch von außen auf die Luftröhre einwirkende Faktoren, wie Strumen und Mediastinaltumoren oder Aortenaneurysmen, herbeigeführten unterscheiden. Als Paradigma für die letzteren verweise ich auf das Präp. Nr. 70 (S. 1855|1912). Es wurde bei einem 73jährigen, an den Folgen einer Prostata hypertrophie verstorbenen, Mann gewonnen, der mit einer nur linksseitigen, weitherabreichenden Struma, bei kleinem rechten Schilddrüsenlappen, behaftet war.

Hier überzeugt man sich, wie es, entsprechend dem Druck des größeren Lappens, zu einer Verbiegung der Luftröhre nach rechts gekommen ist.

Eine ganz ähnliche Verbiegung, hier durch ein Aortenaneurysma bewirkt, zeigt das Präp. Nr. 25 (S. 1693|1912), das im übrigen eines Kommentars nicht bedarf. Der aneurysmatische Sack, der zur Verbiegung der Luftröhre Anlaß gegeben hat, ist mit dem deviierten Teil noch in Verbindung.

In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich indes um unabhängig von irgendwelcher



Druckwirkung aufgetretene Skoliosen. Sie betreffen bald nur die obere, bald die untere Hälfte und kombinieren sich bisweilen in der Art, daß, wenn oben eine Skoliose nach links besteht, unten eine entsprechende Verbiegung nach der entgegengesetzten Seite zu erkennen ist.

Eine sehr beträchtliche, die unteren zwei Drittel der, starke Ringverkalkung aufweisenden Trachea einnehmende Skoliose nach rechts demonstriert Präp. Nr. 135 (S. 251|1913). Es wurde bei der Sektion eines 82jährigen, an doppelseitiger Pneumonie verstorbenen, Mannes gewonnen. Ganz ähnliche Verhältnisse bietet Präp. Nr. 13 (nicht reproduziert) (S. 1646|1912), das von einem 65jährigen, an Tuberkulose zugrunde gegangenen Mann herrührt. Die hier linksseitige Skoliose betrifft mehr als die unteren zwei Drittel der Luftröhre, deren Ringe gleichfalls deutlich ossifiziert sind.

Ich sehe von der Reproduktion weiterer Bilder ab und beschränke mich auf die Bemerkung, daß ich, ganz in Übereinstimmung mit den Angaben von Simmonds, über diesen Punkt (Jahrbücher pag. 314) die in Rede stehende Verbiegung mit bei weitem überwiegender Häufigkeit bei Männern in höheren Lebensjahren konstatieren konnte. Ganz so oft, wie Simmonds, der bei Hinzurechnung der ganz geringen Grade dieser Deformität die Skoliose bei einem Viertel aller Erwachsenen vorkommen läßt, habe ich sie indes nicht beobachtet. In Bestätigung seiner Befunde hat sich auch in meinem Material eine häufigere Verkrümmung der Trachea nach links ergeben. Diese war bald mehr auf das mittlere, bald mehr auf das untere Drittel beschränkt, einige Male bot das Rohr eine S-förmige Krümmung dar, indem das obere Drittel nach rechts, das untere nach links verbogen war.

Ausnahmsweise sieht man diese Deformität auch bei jüngeren Personen, wie Präp. Nr. 111 (S. 2052|1912) beweist. Die linksseitige, namentlich im mittleren Drittel sitzende, Skoliose ist mit einer Kyphose des oberen Drittels vergesellschaftet. Das Präparat entstammt einem 40jährigen Phthisiker. Ich will gleich dem Einwand begegnen, daß man es hier etwa mit einer Ausbauchung der hinteren Wand und einer dadurch vorgetäuschten Kyphose zu tun haben könnte. Gegen eine derartige Auffassung spricht das starke Zurückweichen der vorderen Wand der Trachea an der Stelle der Kyphose, ein Beweis, daß eben das ganze Rohr in diesem Abschnitt nach hinten verbogen ist. Man begegnet dieser Anomalie nur selten und fast ausschließlich bei im Greisenalter stehenden Männern, wie Präp. Nr. 71 (S. 1849|1912), einem 90jährigen Mann entnommen, eindrucksvoll veranschaulicht. Eine skoliotische Verbiegung wird hier vermißt, es liegt vielmehr eine ganz reine Kyphose vor.

Man wird wohl mit der Annahme nicht fehlgehen, daß es sich bei dieser Art der Verbiegung um eine Anpassung der Luftröhre an die im Greisenalter auftretende, als arkuäre Kyphose bekannte Verkrümmung der Wirbelsäule handelt.

Echte Lordosen der Luftröhre habe ich nicht beobachtet. Wohl kann sich die am Übergang des Kehlkopfs in die Luftröhre vorkommende, bei manchen Individuen sehr stark sattelartige Aushöhlung auf den Anfangsteil der hinteren Wand forterstrecken, indes die vordere Wand springt nicht entsprechend vor und von einer eigentlichen Lordose kann somit nicht die Rede sein. Auch Simmonds und Oppikofer erwähnen eine solche Deformierung nicht, und es muß nach dieser, auf einem Beobachtungsmaterial von schlecht gerechnet 400 bis 500 Luftröhren basierenden, Feststellung zum mindesten als zweifelhaft erscheinen, ob eine Verbiegung der Trachea nach vorn überhaupt zustandekommt.

Es bleibt mir zum Schluß noch übrig, auf die an den Luftröhrenringen sich einstellende Verkalkung und Verknöcherung einzugehen. Es muß von vornherein bemerkt werden, daß hierbei eine Gesetzmäßigkeit, wie bei den sich am Kehlkopf abspielenden Vorgängen nicht existiert, daß auch prinzipielle Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Luftröhren in diesem Punkt nicht obwalten.

Beide Geschlechter scheinen annähernd gleich häufig befallen zu werden. Das männliche Geschlecht stellt, so weit aus meinem Material hervorgeht, ein etwas größeres Kontingent als das weibliche, annähernd im Verhältnis von 3:2. Unter 100 Personen jenseits des 40. Lebens-

jahres habe ich im ganzen 27 mal Ossifikationsvorgänge der Trachealringe[1]) konstatiert, 16 mal bei Männern, 11 mal bei Frauen. 4 mal handelt es sich um Personen zwischen 40 und 50, 3 mal um solche zwischen 50 und 60 Jahren; das 7. Dezennium war 5 mal, das 8. und 9. je 6 mal, das 10. 3 mal vertreten. Die Luftröhren der Personen jenseits des 90. Lebensjahres (sämtlich Männer) boten aber ein untereinander durchaus abweichendes Verhalten dar, indem bei zweien derselben sämtliche Ringe, einschließlich jener der Hauptbronchien — wie bei dem unter den Säbelscheidenluftröhren besprochenen Präp. Nr. 140 — befallen waren, während bei den beiden anderen ausschließlich an den obersten Knorpelringen nur Andeutungen von Verkalkung bestanden.

Die Gründe für diese Verschiedenheit in der Stärke der Kalkablagerung in die Trachealringe bei Individuen der gleichen Altersklassen dürften schwer festzustellen sein. Man wird sich einstweilen mit der Konstatierung der Tatsache begnügen und versuchen müssen, durch weitere Beobachtung dem Verständnis der Ätiologie dieses Vorgangs näher zu kommen. Leicht wird das nicht sein, zumal bei der Art des Auftretens der Verkalkung eine gewisse Regellosigkeit zu herrschen scheint. Bald sind es nur einige obere, bald mehr die unteren Ringe, die Kalkdepots aufweisen, bald sind zwischen obere und untere verkalkte völlig unverkalkte eingeschoben. Vielfach überwiegt eine Verkalkung der seitlichen über die vorderen Abschnitte und die Randpartien scheinen eine besondere Disposition zur Kalkablagerung zu besitzen. Die Ringe brauchen nicht in ihrer ganzen Zirkumferenz verkalkt zu sein, vielmehr kann die Verkalkung sektorenförmig auftreten. Sie kann als solche bis ins höchste Greisenalter bestehen, ohne echter Knochenbildung Platz zu machen, ein Verhalten, das an den Kehlkopfknorpeln niemals beobachtet wird. Nur in einer Hinsicht herrscht Übereinstimmung zwischen dem in Rede stehenden Prozeß am Kehlkopf und der Luftröhre, insofern dem höheren Alter nicht auch ein stärkerer Grad der Verkalkung resp. Verknöcherung zu entsprechen braucht. Man kann bei jugendlichen Personen bereits zahlreiche Ringe verkalkt oder verknöchert finden und bei hochbetagten nur Andeutungen des Prozesses. So zeigte von den Personen zwischen 40 und 50 Jahren die Luftröhre eines 44 jährigen, einer Pneumonie erlegenen Mannes eine starke Verkalkung der acht obersten Ringe, während bei einer gleichalterigen Frau nur an den drei oberen Ringen Andeutungen von Kalkdepots gefunden wurden; Patientin war den Folgen einer Uterusruptur erlegen.

Im ganzen haben meine diesmaligen Untersuchungen hinsichtlich dieses Vorgangs eine völlige Übereinstimmung mit den von mir im Jahre 1908 erhobenen Befunden ergeben, über die ich in dieser Zeitschrift in einer Arbeit „Über die Verknöcherung des menschlichen Kehlkopfs" (Bd. 12, pag. 151 fflgd.) berichtet habe. Ich verweise auf die damals gemachten Angaben, soweit sie sich auf die Ossifikation der Trachealringe beziehen (pag. 166). Im übrigen hoffe ich, auch durch die vorstehenden Mitteilungen den Beweis erbracht zu haben, daß die Verwendung des Röntgenverfahrens für das Studium normal anatomischer, wie pathologischer Fragen außerordentlich nutzbringend ist.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XI, XII und XIII.

Fig. 1—6 illustrieren die von mir sogen. physiologische Schilddrüsen-Enge der Luftröhre. cf. Text, p. 270/271.
Fig. 7—12 zeigen die sogen. Gefäß- (Anonyma u. Aorta) furche der Luftröhre. cf. Text, p. 272—274.
Fig. 13—18 veranschaulichen die sogen. idiopathische Säbelscheidenform der Luftröhre. cf. Text, p. 274—276.
Fig. 19—26 beziehen sich auf Säbelscheiden-Luftröhren nach Strumen cf. Text, p. 277/278.
Fig. 27—28 betreffen Abplattungen der Luftröhre. cf. Text p. 279.
Fig. 29—30 erläutern die physiolog. Abplattung im Anfangsteil der Luftröhre. cf. Text, p. 279.
Fig. 31 zeigt eine seitliche Ausbauchung (der linken Wand) der Luftröhre. cf. Text, p. 280/281.
Fig. 32—33 zeigt eine seitliche Ausbauchung (der rechten Wand) der Luftröhre. cf. Text, p. 280/281.

[1]) Diese kommen aber auch schon bei viel jüngeren Personen vor, vgl. meine Arbeit „Über die Verknöcherung des menschlichen Kehlkopfs", Bd. XII, p. 151 d. Zeitschr., dort zeigt Taf. X, Fig. 27 Ossifikationsvorgänge an den Trachealringen einer 28 jährigen Frau.



Fig. 34 zeigt die physiolog. Dellenbildung (Abplattung) der Vorderwand des Anfangsteils der Luftröhre, idiopathische Säbelscheidenform der Mitte und Abplattung der unteren Hälfte.
Fig. 35—36 demonstrieren Deviationen der Luftröhre. cf. Text, p. 281.
Fig. 37 zeigt eine Skoliose der Luftröhre nach rechts. cf. Text, p. 282.
Fig. 38 zeigt eine Skoliose der Luftröhre nach links, kombiniert mit Kyphose im oberen Drittel. cf. Text, p. 282.
Fig. 39 zeigt eine reine Kyphose der Luftröhre. cf. Text, p. 282.
Fig. 40—41 zwei Spezimina von Verkalkung resp. Verknöcherung der Luftröhrenringe. cf. Text, p. 282/283.
Fig. 42 von einer 68j. ♀ mit ausgedehnter osteoklastischer Karzinose nach Mammakarzinom. [Trotzdem glaube ich nicht, daß die hier ungewöhnlich starke Verkalkung der Trachealringe mit der Zerstörung der Knochensubstanz und dem Freiwerden von Kalksalzen in Verbindung zu bringen ist, denn bei einem andern Fall von schwerer, gleichfalls osteoklastischer, Knochenkarzinose nach Mammakrebs bei einer wesentlich jüngeren Frau waren die Luftröhrenknorpel vollkommen kalkfrei.]

Die Röntgentherapie der Uterusmyome[1]).

Von

Dr. **Béclère** (Paris),

Primararzt am St. Antoine-Hospital. Mitglied der Akademie für Medizin.

Übersetzt von Dr. Ernst Peters, Hamburg-Eppendorf.

Über diese wichtige Frage, die von so vielen Beobachtern verschiedener Länder so gut studiert ist, maße ich mir nicht an, etwas wirklich Neues zu sagen.

Ich habe bloß die Absicht, hier die Erfahrungen eines Praktikers mitzuteilen und ihnen eine Statistik der Fälle zu geben, die ich selbst zu behandeln Gelegenheit hatte.

Ich lasse absichtlich die Beobachtungen an den Kranken beiseite, die unter meiner Leitung am St. Antoine-Hospital von meinen Assistenten, den Herren Dr. Jaugeas, Haret und Henri Béclère behandelt worden sind.

Ich will vielmehr bloß von den Beobachtungen sprechen, die ich in meiner Privatpraxis gemacht habe an Kranken, die ich persönlich bestrahlt habe und die ich besser und längere Zeit hindurch verfolgen konnte wie die Krankenhauspatienten.

Ich will jedoch nicht in Einzelheiten dieser Beobachtungen eingehen, sondern mich damit begnügen, Ihnen eine Tabelle zu geben, die die wesentlichen Punkte zusammenfaßt.

Anzahl der behandelten Patienten.

Ich hatte Gelegenheit, selbst 74 Patienten zu behandeln. Diese Zahl verringert sich jedoch in Wirklichkeit auf 66, da 8 von ihnen nach nur wenigen, meist 1—3 Sitzungen, sich der Weiterbehandlung entzogen.

Symptome und Befund bei den Patienten.

Unter den 66 Kranken, deren Behandlung solange wie nötig fortgesetzt wurde, wurden 6 wegen Blutungen ohne nachweisbares Myom behandelt. Bei zweien von ihnen war der Uterus sogar kleiner wie normal und erschien sklerotisch. Bei den anderen 4 hatte der Uterus deutlich seine normale Lage, Form und Größe. Es blieben also 60 Kranke mit sicher myomatösem Uterus übrig.

Art der behandelten Uterusmyome.

Die 60 Kranken, die sicher mit Myomen behaftet waren, können nach dem Umfang des Uterustumors in zwei Kategorien eingeteilt werden:

1. Eine Gruppe von 24 Kranken, bei denen der Uterus, mehr oder weniger vergrößert, deformiert und höckerig, als myomatös angesprochen werden kann, aber nicht die Grenzen des kleinen Beckens verläßt und nicht von den Bauchdecken her abzutasten ist.

---

[1]) Intern. Kongreß für Medizin in London. Abteilung für Radiologie. Sitzung vom 11. August 1913.

Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, durch die vaginale Untersuchung Form und Größe dieser myomatöser Uteri genau festzustellen, gehe ich auf weitere Einzelheiten hierüber nicht ein.

2. Eine Gruppe von 36 Kranken, bei denen der leicht palpable Tumor über die Symphyse hinaus mehr oder weniger weit in die Bauchhöhle hinaufreicht.

Bei dieser zweiten Kategorie kann man, im Gegensatz zu der vorhergehenden, ziemlich genau die Quer- und Längsdurchmesser des palpabeln Uterustumors messen, vorausgesetzt, daß man diese Maße bei ganz horizontaler Lagerung und nach Entleerung der Blase nimmt. Um nur von dem Längsdurchmesser zu sprechen, so sind die Resultate meiner Beobachtungen folgende:

Vor der Behandlung erhob sich der obere Pol des Uterustumors über die Symphyse.

6	Zentimeter	bei 2	Patienten	15	Zentimeter	bei 5	Patienten
7	"	" 1	"	16	"	" 2	"
8	"	" 3	"	17	"	" 1	"
9	"	" 2	"	18	"	" 1	"
10	"	" 4	"	20	"	" 1	"
10,5	"	" 1	"	21	"	" 1	"
11	"	" 3	"	23	"	" 2	"
12	"	" 2	"	25	"	" 1	"
14	"	" 4	"				

Bei der großen Mehrzahl der 60 Kranken mit sicherem Myom bestand das Hauptsymptom, über das sie klagten und wegen dessen sie behandelt sein wollten in mehr oder weniger ergiebigen, mehr oder weniger langen und mehr oder weniger regelmäßig auftretenden Blutungen.

Jedoch sind in der Gruppe der Kranken, deren Uterustumor vom Abdomen her palpabel ist, auch drei Frauen, bei denen es die einzige Aufgabe der Behandlung war, die mehr oder weniger rasche Vergrößerung des Myoms zu bekämpfen, da bei ihnen die Menses vollkommen normal blieben. In diesen 3 Fällen steigt der Uterustumor 14 bzw. 15 und 16 cm über das Schambein empor. Zur selben Gruppe gehören zwei andere Frauen, bei denen die Behandlung noch ausschließlicher gegen die Vergrößerung des Uterustumors gerichtet ist, der bei der einen 8, bei der anderen 12 cm die Symphyse überragt, da beide in die Menopause eingetreten sind und keinen Tropfen Blut mehr verloren haben, die eine seit 3, die andere seit 5 Jahren.

Alter der Patienten.

Was nun das Alter betrifft, so waren die Patienten, die an Metrorrhagien ohne nachweisbares Myom litten, bei Beginn der Behandlung 39, $43^1/_2$, 44, 52 und 54 Jahre alt.

Die übrigen 60 mit sicherem Uterusmyom verteilen sich folgendermaßen:

Unter 40 Jahren:	2	Kranke	(beide 39 Jahre alt)
40—45 Jahre:	15	"	
45—50 "	27	"	(davon 22 nicht über 47 Jahre)
50—55 "	12	"	
Über 55 "	4	"	(davon die älteste mit 58 Jahren)

Behandlungstechnik.

Ende 1908 begann ich Uterusmyome mit Röntgenstrahlen zu behandeln, und seit dieser Zeit habe ich meine Technik kaum geändert, außer einem Punkt, den ich bei Besprechung der durch diese Behandlungsmethode erzielten Erfolge erörtern werde. Im allgemeinen werden die Sitzungen wöchentlich abgehalten. Ausnahmsweise liegen sie mehr wie 7 Tage auseinander, z. B. wenn die Patientin durch eine Blutung ans Bett gefesselt wird, oder wenn



auf der Haut des Abdomens dieses Jucken auftritt, an dem man erkennt, daß sie vorübergehend sozusagen gesättigt ist. Jede Sitzung besteht aus wenigstens zwei Bestrahlungen, die mit einem Bleiglaszylinder von 10 cm Durchmesser die eine rechts, die andere links von der Mittellinie des Abdomens vorgenommen werden.

Diesen zwei Bestrahlungen wird häufig eine dritte angeschlossen, die in die Gegend des Kreuzbeins gerichtet wird, und wenn der Umfang des Tumors es erfordert, wird die Bauchhaut in drei oder selbst vier Abschnitte geteilt, die hintereinander als Eintrittspforten für die Strahlen dienen.

Fast immer jedoch lasse ich auf dem Abdomen zwischen Nabel und Symphyse zu beiden Seiten von der Mittellinie einen zentimeterbreiten Hautstreifen frei, den ich für den unwahrscheinlichen Fall eines etwa notwendig werdenden chirurgischen Eingriffs sorgfältig vor Bestrahlungen schütze.

Eine dünne Holzscheibe, die zwischen den Einstellungszylinder und die Bauchdecken gelegt wird, hält die Verziehung der bestrahlten Haut aufrecht, wenn es nötig ist, sie über den tiefen Partien zu verschieben, sie glättet ihre Oberfläche und drückt sie ein, sie erleichtert eine gute Einstellung der Zylinderachse, verteilt den Druck, den sie ausübt, auf eine größere Fläche und erlaubt durch eine leichte Kompression den Abstand zwischen Ovarium und Haut zu verringern.

Der Brennpunkt der Röntgenstrahlen ist in der Achse des Einstellungszylinders 18 oder 20 cm von dem Mittelpunkt der bestrahlten Fläche entfernt, je nach dem Umfang der gerade benutzten Röhre. Es ist dies eine Chabaudröhre mit Osmoregulierung nach Villard und Platin- oder Iridiumantikathode. Diese Strahlen werden durch ein 1 mm oder seltener 2 mm dickes Aluminiumblech filtriert, das 8 cm von der Haut entfernt angebracht wird.

Bei jeder Sitzung und bei jeder bestrahlten Fläche entspricht die Oberflächendosis, gemessen mit Sabouraud-Noiré-Pastillen in der Mitte zwischen Fokus und Haut, im Maximum ungefähr 3 Holzknecht.

Was das Durchdringungsvermögen der verwandten Strahlen je nach ihrem Härtegrad betrifft, so ist das ein technischer Punkt, auf den ich weiter unten eingehen werde.

Anzahl der Sitzungen und Gesamtdauer der Behandlung.

Hierüber findet man alle wesentlichen Angaben in der meiner Arbeit beigefügten Tabelle.

Erfolge der Behandlung.

Die Erfolge waren für alle Kategorien von Patienten sehr günstig.

Bei den 6 Kranken, die an Metrorrhagien ohne nachweisbares Myom litten, hörten die Blutungen auf, die Menses blieben aus und die Menopause trat ein.

Unter den 60 Patienten mit sicheren Myomen waren 58, bei denen der Uterus eine mehr oder weniger beträchtliche Verkleinerung erfuhr. Von diesen waren 2 schon in die Menopause eingetreten, bei den anderen 56 hörten die Blutungen auf, die Menses verschwanden und die Menopause begann wie in der vorigen Gruppe. Nur 2 Kranke hatten einen bloß teilweisen Nutzen von der Behandlung. Es waren dies 2 Frauen von 52 und 56 Jahren. Der Uterustumor ragte bei der ersten 25, bei der zweiten 17 cm über die Symphyse hinauf. Diese 2 Tumoren wurden trotz zahlreicher Sitzungen nicht kleiner und die Blutungen wurden zwar schwächer und seltener, hörten aber trotz des Alters der Patientinnen nicht auf.

Volumsverminderung der behandelten Myome.

Bei den 60 Myomkranken, die ich behandelt habe, ist es von Wichtigkeit, den Grad des Rückganges der Uterustumoren festzustellen. Bei den 24 Myomen, die innerhalb des kleinen Beckens liegen, ist eine genaue Messung bei vaginaler Untersuchung so schwierig, daß ich davon absehe. Ich will mich damit begnügen, zu versichern, daß stets eine Volumsabnahme des Uterus beobachtet wurde, daß diese häufig durch sehr erfahrene Untersucher auf ein

Drittel, die Hälfte oder zwei Drittel der ursprünglichen Dimensionen abgeschätzt wurde, und daß in einzelnen Fällen der Uterus anscheinend wieder ganz normal wurde.

Bei den 36 Patientinnen, deren Uterustumoren einer Palpation von den Bauchdecken her zugänglich waren, war ich darauf bedacht, bei jeder Sitzung in horizontaler Lage und nach Entleerung der Blase, den Umfang des palpabeln Tumors möglichst genau zu messen, namentlich seinen Längsdurchmesser. Um nur von diesem letzteren zu sprechen, so konnte ich auf diese Weise im Laufe der Behandlung und vor ihrem Abschluß in dem Abstand des oberen Pols von der Symphyse folgende Veränderungen feststellen:

Heruntersinken des oberen Pols des Uterustumors.

Senkung von 13 cm bei 2 Patientinnen
„ „ 12 „ „ 1 Patientin
„ „ 11 „ „ 1 „
„ „ 10 „ „ 5 Patientinnen
„ „ 9 „ „ 5 „
„ „ 8 „ „ 1 Patientin
„ „ 7 „ „ 5 Patientinnen
„ „ 6 „ „ 6 „
„ „ 5 „ „ 6 „
„ „ 4 „ „ 1 Patientin
„ „ 2 „ „ 1 „
„ „ 0 „ „ 2 Patientinnen.

Die vorliegenden Maße drücken übrigens nicht vollkommen den Rückgang des Umfanges der behandelten Myome aus, sondern bleiben vielmehr etwas hinter der Wirklichkeit zurück, da in acht Fällen der Uterustumor so weit sank, daß er von den Bauchdecken nicht mehr palpiert werden konnte und vollkommen verschwand, während er vor der Behandlung

11 cm in 1 Fall
10 „ „ 2 Fällen
9 „ „ 1 Fall
8 „ „ 1 „
7 „ „ 1 „
6 „ „ 2 Fällen

sich über die Symphyse hervorwölbte.

Beurteilung der Resultate.

Meine Statistik ist sehr günstig, da sie 96—97 % Heilungen ergibt, aber ich bin weit entfernt, mir ein Verdienst daran zuzuschreiben.

Die Hauptursache dieser Erfolge liegt darin, daß die Mehrzahl der Kranken mir von Gynäkologen wie Bar, Champetier de Ribes, Labadie-Lagrave, Lepage, Pinard, Ribemont-Dessaignes und Siredey oder von Chirurgen wie J. L. Faure, Gosset, Perier, Ricard, Rochard und Roux (Lausanne) anvertraut wurden. Bei allen war nach sorgfältiger Überlegung der therapeutischen Indikationen und Kontraindikationen die Röntgentherapie einem chirurgischen Vorgehen vorgezogen worden.

Hinsichtlich der Dauer der Behandlung erziele ich viel rascher wie früher den gewünschten Erfolg und habe nur in einem einzigen Punkt die oben beschriebene und von Anfang an befolgte Technik abgeändert.

Augenblicklich sind bei der Mehrzahl der Fälle 12 bis 14 wöchentliche Sitzungen ausreichend, die Behandlung dauert ungefähr drei Monate und nur ausnahmsweise sieht die Patientin ihre Menses nach Beginn der Behandlung mehr wie zweimal auftreten.

Diese größere Schnelligkeit kann ich nicht der Vermehrung der Menge der Strahlen, die

die Haut treffen, zuschreiben, sondern der Vermehrung ihrer Penetrationskraft. Früher benutzte ich Strahlen, deren Penetrationskraft nicht über Nr. 7—8 des Radiochromometers von Benoist hinausging, heute benutze ich ausschließlich Strahlen, deren Penetrationsvermögen 9—10 nach diesem Instrument beträgt.

Ohne diesen technischen Faktor, trotz der großen Wichtigkeit, die ich ihm beimesse, noch mehr hervorzuheben, ist das eine Sache, auf deren Betonung ich großen Wert lege.

Diese Tatsache ist schon oft beleuchtet worden, aber sie kann, glaube ich, nicht genug gekennzeichnet werden, ich meine die direkte Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Gewebe des myomatösen Uterus.

Diese direkte Wirkung ergibt sich aus der Beobachtung folgender Tatsachen:

1. Vor der Menopause erscheint fast ausnahmslos eine beträchtliche zunehmende Verkleinerung des Umfanges der mit Röntgenstrahlen behandelten Myome und geht dem Aufhören der Menses voraus.

2. Nach der Menopause gehen die sich entwickelnden oder weiter wachsenden Myome unter dem Einfluß der Röntgentherapie zurück und werden kleiner.

In den Fällen mit palpablen Tumoren haben Ihnen meine Beobachtungen gezeigt, daß vor Aufhören der Menses der obere Pol des Tumors sehr häufig 5 bis 10, ausnahmsweise sogar 13 cm tiefer rückt.

In dem am raschesten günstig beeinflußten Fall, Nr. 42, war der obere Pol des Uterus bei der ersten Behandlungssitzung 10 cm oberhalb der Symphyse, bei der vierten nur noch 8, bei der fünften 7, bei der sechsten 6, bei der siebenten 5 cm. Er wurde also ungefähr wöchentlich um 1 cm kleiner. Die ersten, die Menopause einleitenden Hitzewallungen traten nach der sechsten Bestrahlung auf und in neun Sitzungen war die Behandlung beendet.

Die Volumsverminderung ist im transversalen Durchmesser nicht geringer wie im vertikalen. So maß in Fall 23 der Tumor vertikal 16 und transversal 20 cm. Nach 16 Sitzungen maß er nur noch 7 in der ersten und 8 in der zweiten Richtung.

Um andere Beispiele raschen Rückganges zu nennen, so reicht in Fall 44 der Tumor vor Beginn der Behandlung $10^1/_2$ cm über die Symphyse. Er erreicht nur noch $9^1/_2$ cm nach der dritten Sitzung, 8 nach der vierten, 7 nach der siebenten, 6 nach der neunten und $3^1/_2$ nach der siebzehnten.

In Fall 49 reicht der Tumor vor der Behandlung 11 cm über die Symphyse, nur noch 10 cm nach der dritten, 9 nach der fünften, 8 nach der sechsten und 7 cm nach der achten Sitzung.

Schließlich, in Fall 52 konnte man höchstens einen Finger zwischen den rechten Rippenbogen und den oberen Pol des Uterustumors einlegen, während man nach der achten Sitzung leicht die ganze Hand dazwischen legen konnte, so rasch war die Volumsverkleinerung des Uterus.

Daher lege ich vom Gesichtspunkt der Prognose aus den größten Wert auf diese Volumenverminderung der Myome, die gewöhnlich von den ersten Wochen der Behandlung ab beobachtet wird. Tritt sie ein, so ist die Prognose sehr günstig, während sie im Gegenteil viel weniger gut ist, wenn sie sich verzögert oder ganz fehlt.

Ich gehe soweit, vielleicht wird es Ihnen etwas paradox erscheinen, daraus den Schluß zu ziehen, daß man in der Behandlung der Uterusmyome mit Röntgenstrahlen noch viel mehr die direkte Wirkung der Röntgenstrahlen auf das myomatöse Gewebe als die Wirkung dieser Strahlen auf die Ovarien erstreben muß.

Zum Schluß möchte ich noch hinzufügen, daß ich in Zukunft durch Kombination der äußeren Anwendung der Röntgenstrahlen und der intravaginalen radioaktiver Substanzen, die wegen der geringen Gefahren der intrauterinen vorzuziehen ist, zwar nicht bessere aber doch raschere therapeutische Erfolge zu erzielen hoffe.

Nummer des Falles	Alter der Patienten	Symptome und Befund	Höhe des Uterus über der Symphyse	Anzahl der Sitzungen und Dauer der Behandlung	Anzahl der Menstruationen nach Beginn der Behandlung	Zeitpunkt des Auftretens der ersten Hitzewallungen	Veränderungen im Volumen der Myome	Enderfolg
1	40	Hämorrhag., palp. Tumor	8 cm	43 in 18½ M.	5	—	Rückgang um wenigstens 8 cm, nicht mehr palpabel	Erfolg (1)
2	43½	„ kleiner Uterus	—	17 in 9½ M.	2	—	—	do.
3	40	„ normaler „	—	31 in 19 M.	8	—	—	do. (3)
4	44	„ kleiner „	—	12 in 4 M.	1	—	—	do.
5	49½	„ myomat. „	—	15 in 4 M.	2	—	Deutliche Volumsverkleinerung	do.
6	47	„ palp. Tumor	16 cm	26 in 13 M.	—	—	Rückgang um 7 cm	do.
7	47	„ „	10 cm	21 in 13 M.	—	—	Rückgang um wenigstens 10 cm, nicht mehr palpabel	do. (7)
8	40	„ myom. Uterus	—	12 in 3 M.	1	nach 8 S.	Volumsabnahme um ⅔	do.
9	46	„ „	—	36 in 12 M.	10	—	Deutliche Volumsverkleinerung	do.
10	43	„ palp. Tumor	23 cm	27 in 14 M.	3	nach 12 S	Rückgang um 12 cm	do.
11	42	„ „	12 cm	15 in 9½ M.	—	—	„ „ 6 „	do.
12	39	normale Menses, „	14 cm	22 in 8 M.	—	—	„ „ 13 „	do.
13	50	Hämorrhag., myomatöser Uterus	—	21 in 24 M.	—	nach 12 S.	Deutliche Volumsverminderung	do. (13)
14	39	„ Uterus normal	—	16 in 3½ M.	—	—	—	do.
15	47	„ myom. Uterus	—	8 in 4½ M.	3	—	Deutliche Volumsverminderung	do.
16	47	„ palp. Tumor	18 cm	18 in 8½ M.	2	nach 8 S.	Rückgang um 9 cm	do.
17	55	„ myom. Uterus	—	17 in 5½ M.	5	nach 10 S.	Deutliche Volumsverminderung	do.
18	43	„ palp. Tumor	11 cm	16 in 4½ M.	1	nach 11 S.	Rückgang um wenigstens 11 cm, nicht mehr palpabel	do.
19	44	„ myom. Uterus	—	22 in 6½ M.	—	nach 16 S.	Volumsverminderg. um ⅔	do.
20	41	„ „	—	23 in 11½ M.	2	nach 10 S.	Deutliche Volumsverminderung	do.
21	47	„ „	—	18 in 4 M.	3	nach 13 S.	„	do. (21)
22	48	„ „	—	18 in 5 M.	2	—	„	do.
23	58	Menopause seit 3 Jahren, palpabler Tumor	8 cm	20 in 6½ M.	—	—	Rückgang um 2 cm	do.
24	45	Hämorrhag., „	10 cm	17 in 6 M.	2	nach 14 S.	„ „ 5 „	do.
25	45	„ „	6 cm	25 in 16 M.	3	nach 17 S.	Rückgang um wenigstens 6 cm, nicht mehr palpabel	do.
26	42	„ „	15 cm	18 in 6 M.	2	—	Rückgang um 10 cm	do.
27	51	„ myom. Uterus	—	21 in 5 M.	3	—	Deutliche Volumsverminderung	do.
28	41	„ palp. Tumor	11 cm	27 in 12½ M.	8	nach 27 S.	Rückgang um 5 cm	do. (28)
29	46½	„ myom. Uterus	—	16 in 4½ M.	3	nach 14 S.	Deutliche Volumsverkleinerung	do.
30	40	„ palp. Tumor	6 cm	20 in 9 M.	3	—	Rückgang um wenigstens 6 cm, nicht mehr palpabel	do.
31	47	„ „	21 cm	22 in 4½ M.	2	nach 16 S.	Rückgang um 5 cm	do. (31)
32	48	normale Menses, „	15 cm	16 in 4 M.	2	nach 16 S.	„ „ 7 „	do.
33	47	Hämorrhag., „	9 cm	16 in 4½ M.	2	—	„ „ 6 „	do.
34	44	„ myom. Uterus	—	16 in 4 M.	3	—	Rückkehr z. normal. Größe	do.
35	52	„ „	—	14 in 3 M	2	—	Deutliche Volumsverminderung	do.
36	55	„ „	—	16 in 3 M.	1	nach 7 S.	„	do.
37	39	„ „	—	13 in 3 M.	3	nach 13 S.	„	do.
38	52	„ palp. Tumor	25 cm	30 in 8½ M.	Hämorrh.	—	Status quo ante	Teilweiser Erfolg
39	50	„ „	14 cm	15 in 4 M.	3	—	Rückgang um 13 cm	Erfolg
40	47	„ myom. Uterus	—	14 in 3 M.	2	—	Deutliche Volumsverminderung	do.
41	46	„ „	—	20 in 5 M.	4	—	„	do.
42	52	„ palp. Tumor	10 cm	9 in 2 M.	1	—	Rückgang um 5 cm	do. (42)
43	43	normale Menses, „	16 cm	16 in 3½ M.	—	nach 13 S.	„ „ 9 „	do. (43)
44	42	Hämorrhag., „	10,5 cm	17 in 4½ M.	3	nach 7 S.	„ „ 7 „	do. (44)
45	52	„ Uterus normal	—	12 in 3 M.	1	nach 11 S.	—	do.
46	40	„ palp. Tumor	7 cm	12 in 3 M.	2	nach 10 S.	Rückgang um wenigstens 7 cm, nicht mehr palpabel	do.
47	45	„ myom. Uterus	—	13 in 4 M.	2	nach 10 S.	Rückgang um ⅔ des Volumens	do.

Nummer des Falles	Alter der Patienten	Symptome und Befund	Höhe des Uterus über der Symphyse	Anzahl der Sitzungen und Dauer der Behandlung	Anzahl der Menstruationen nach Beginn der Behandlung	Zeitpunkt des Auftretens der ersten Hitzewallungen	Veränderungen im Volumen der Myome	Enderfolg
48	52	Hämorrhag., palp. Tumor	9 cm	12 in 3 M.	2	nach 10 S.	Rückgang um wenigstens 9 cm, nicht mehr palpabel	Erfolg
49	51	„ „	11 cm	15 in 5 M.	5	nach 8 S.	Rückgang um 5 cm	do. (49)
50	46	„ „	8 cm	18 in 5 M.	3	nach 16 S.	„ „ 4 „	do.
51	47	„ „	15 cm	15 in 4 M.	2	nach 12 S.	„ „ 10 „	do.
52	50	„ „	23 cm	18 in 4½ M.	4	nach 13 S.	„ „ 7 „	do. (52)
53	47	„ myom. Uterus	—	14 in 3 M.	2	nach 14 S.	Deutliche Volumsverkleinerung	do.
54	47	„ palp. Tumor	14 cm	15 in 3½ M.	2	—	Rückgang um 10 cm	do.
55	52	„ „	20 cm	16 in 3 M.	3	nach 5 S.	„ „ 6 „	do.
56	56	„ „	17 cm	14 in 3½ M.	—	—	Status quo ante	Teilweiser Erfolg
57	46	„ „	10 cm	14 in 3½ M.	2	nach 8 S.	Rückgang um wenigstens 10 cm, nicht mehr palpabel	Erfolg
58	48	„ „	15 cm	12 in 3 M.	2	nach 6 S.	Rückgang um 9 cm	do.
59	52	Menopause seit 5 Jahren, palpabler Tumor	12 cm	10 in 3 M.	—	—	„ „ 5 „	do.
60	46	Hämorrhag., „	15 cm	16 in 3½ M.	2	nach 13 S.	„ „ 9 „	do.
61	54	Unvollständ. Menopause, Uterus normal	—	6 in 2 M.	—	—	—	do.
62	44	Hämorrhag., myom. Uterus	—	12 in 3 M.	2	nach 10 S.	Deutliche Volumsverminderung	do.
63	42	„ „	—	14 in 3 M.	2	nach 11 S.	„	do.
64	46	„ palp. Tumor	14 cm	13 in 3 M.	1	nach 10 S.	Rückgang um 6 cm	do.
65	46	„ myom. Uterus	—	8 in 2 M.	2	nach 8 S.	Deutliche Volumsverminderung	do.
66	54	„ „	—	9 in 2 M.	1	nach 8 S.	„	do.

Anmerkungen (Zur Tabelle).

1. Behandlung in drei Perioden. Nach einer ersten Serie von 20 Sitzungen verschwanden die noch zweimal aufgetretenen Menses, das Myom wurde kleiner, also augenscheinliche Heilung. Dann traten die Menses wieder dreimal auf, zweite Serie von sechs Sitzungen, von neuem anscheinende Heilung. Schließlich, nach dem endgültigen Verschwinden der Menses erfordert das rasche Wachsen eines Myoms an der Hinterfläche des Uterus eine dritte Serie von 17 Sitzungen. Vollkommene Heilung seit 4 Jahren.

3. Behandlung in zwei Perioden. Nach einer ersten Serie von 24 Sitzungen in 7 Monaten verschwanden die noch fünfmal aufgetretenen Menses, sechs Monate lang anscheinende Heilung. Aber die Menses kamen noch dreimal wieder und nach achtmonatlicher Unterbrechung führte eine zweite Serie von 7 Sitzungen zu endgültiger Heilung.

7. Aorteninsuficienz und Basedow-Syndrom.

13. Behandlung in zwei Perioden: drei Sitzungen und dann nach 15 Monaten 18 neue Sitzungen.

21. Behandlung im Hause der Patientin wegen der hochgradigen Anaemie, die durch die lebensgefährlichen Blutungen verursacht wurde. Selbst im Verlauf der Behandlung mußte bei jeder Menstruation eine Museuxsche Zange an das collum uteri angelegt werden.

28. Behandlung in zwei Perioden: nach 18 Sitzungen standen die Blutungen, der Erfolg schien sicher. Aber nach 5 Monaten traten sie wieder auf, das Myom wuchs und es mußte eine zweite Behandlung angeschlossen werden.

31. Mitralfehler, cardiale Anfälle, Albuminurie.

42. Während der Uterustumor vor der Behandlung 10 cm über der Symphyse stand, reichte er nach der vierten Sitzung nur noch 8, nach der fünften 7, nach der sechsten 6 und nach der siebenten 5 cm darüber hinaus.

43. Der palpable Tumor mißt vor der Behandlung 16 im vertikalen und 20 cm im transversalen Durchmesser. Nach 16 Sitzungen mißt er nur 7 im vertikalen und 8 cm im transversalen Durchmesser.

44. Der palpable Tumor reicht vor der Behandlung 10½ cm über die Symphyse, nach drei Sitzungen 9½, nach der vierten 8, nach der siebenten 7, nach der neunten 6 und nach der siebzehnten 3½ cm

49. Der palpable Tumor steht vor der Behandlung 11, nach der dritten Sitzung 10, nach der fünften 9, nach der sechsten 8 und nach der achten 7 cm über der Symphyse.

52. Vor der Behandlung konnte man höchstens einen Finger zwischen den rechten Rippenbogen und den oberen Pol des Uterustumors einlegen, während man nach der achten Sitzung leicht die ganze Hand dazwischen legen konnte, so rasch ging das Myom zurück.

Aus der Röntgenabteilung der Kaiser Wilhelms-Akademie (Berlin).

Über Beobachtungsfehler bei der radiologischen Untersuchung des Magens.

Von

Stabsarzt Dr. **Strauß.**

(Hierzu Tafel XIV, Fig. 1—4.)

Der glückliche Umstand, daß wir bei der radiologischen Betrachtung des Magen-Darmkanals sehr oft in die Lage kommen, bei einer nachfolgenden Operation die Richtigkeit der Röntgendiagnose nachzuprüfen, hat uns heute dahin gebracht, mit einer ziemlichen Sicherheit viele pathologische Prozesse in der Bauchhöhle zu beurteilen. So stellen wir heute zweifellos die Ulkusdiagnose innerhalb bedeutend weiterer Grenzen als früher, wir haben ferner gelernt, reflektorische Vorgänge anders zu deuten und konstitutionelle Eigenheiten (z. B. beim Kolon) mit zur Diagnose zu verwerten. Wir haben dabei aber auch auf eine Reihe von Beobachtungsfehlern achten gelernt und dabei erkannt, daß so mancherlei, was man als Mangel der Methode ansah, nur ein Irrtum des Beobachters gewesen ist.

So spielt z. B. in den literarischen Veröffentlichungen über diese Fragen der Sanduhrmagen eine außerordentliche Rolle. Wer nicht über ein sehr großes Beobachtungsmaterial verfügt, muß zu der Annahme verleitet werden, daß der Sanduhrmagen eine häufige Erscheinung sei und daß so ziemlich jedes hochsitzende Ulkus den Sanduhrmagen zur Folge habe. Auf dem letzten Röntgenkongreß machte nun Haudek die überraschende Mitteilung, daß der Sanduhrmagen als röntgenologische Diagnose bald auf den Aussterbeetat gesetzt werden könne. Haudek geht hier zu weit. Sicherlich spielen bei der Magenbetrachtung Verdrängungserscheinungen seitens der Nachbarorgane öfters eine Rolle und besonders kann das aufgeblähte Kolon oftmals die große Kurvatur so stark eindrücken, daß man am Magen eine Zweiteilung beobachtet. Man sieht diese sanduhrähnliche Magenfigur dann um so mehr, wenn man anstatt der Kontrastmahlzeit Wismuthemulsion verwendet. Es ist nicht anzunehmen, daß ein Röntgenologe sich hiervon beeinflussen lassen und auf diesen Befund hin die Diagnose Sanduhrmagen stellen sollte. Öfter jedoch begegnet man diesem Irrtum bei Chirurgen und Internisten, welche ohne spezielle Röntgenvorbildung nur an Hand der Platte die Diagnose stellen. Diese sind es auch, welche dann später die Klage führen, daß bei der Operation sich der Sanduhrmagen nicht als solcher erwiesen habe und daß das Röntgenverfahren sehr unzuverlässige Resultate ergebe. Wohl durch solche Beobachtungsfehler veranlaßt entstand der sehr schwankende Begriff des intermittierenden Sanduhrmagens, der allerdings existiert, aber keinesfalls so häufig ist, als er angenommen wird. Es muß überhaupt als fraglich bezeichnet werden, ob ein intermittierender Sanduhrmagen ohne gleichzeitigen erosiven Prozeß an der Magenschleimhaut vorkommt (sein Vorkommen bei den Magenneurosen besagt gar nichts. Mit Recht betont G. v. Bergmann, daß es grundverkehrt ist, die Neurose gegen die Ulkusdiagnose zu verwenden). Was nun aber den wirklichen, von Haudek so stark apostrophierten organischen Sanduhrmagen betrifft, so ist über sein tatsächliches Vorkommen gar nicht zu diskutieren. Er ist nur eben ein seltener Befund. Schon lange vor dem Röntgenkongreß 1913 hat Faulhaber vor der allzu häufigen Diagnose Sanduhrmagen gewarnt und hervorgehoben, daß diese Affektion „sehr selten“ sei. Auch hat Faulhaber schon damals alle Möglichkeiten kurz gestreift, welche zur Fehldiagnose führen können. Wenn nun aber Haudek den Sanduhrmagen überhaupt leugnet, so sprechen die Ereignisse gegen ihn.

Ich habe mir auf die Ausführungen Haudeks hin mein Material angesehen und bin dabei zu folgendem Ergebnis gelangt. Im poliklinischen Betrieb ist der Sanduhrmagen ganz außerordentlich selten. Er beträgt ziffernmäßig nur Bruchteile eines Prozents. Unter 200



bis 300 radiologisch untersuchten Magenfällen findet man einen Sanduhrmagen. (Daß es sich hier um organische Sanduhrmagenfälle gehandelt hat, bewiesen die Operationsbefunde. Ein Irrtum ist bei diesen Fällen mit Sicherheit ausgeschlossen.) Etwas häufiger findet man Sanduhrmägen in der Klinik und noch mehr bei solchen Magenspezialisten, bei welchen sich die seltenen Fälle überhaupt ansammeln. Ich glaube auch hier nicht, daß man diesen Befund öfter als in 2 % der Magenfälle erheben kann.

Ist also nach diesen Ausführungen der Sanduhrmagen eine seltene Krankheitsform, so gilt dies in noch erhöhterem Maße von der Nischenbildung. Unter dem großen Einfluß von Haudek ist diesem Symptom eine außerordentliche Bedeutung zugesprochen worden. Das Nischensymptom bildet heute einen Schulbegriff, seine Beschreibung fehlt in keinem Lehrbuch. Ich muß nun aussprechen, daß ich mich auch hinsichtlich des Nischensymptoms nicht mit Haudek im Einklang befinde. Haudek hat es in 160 Fällen beobachtet, ich habe es nur ein einziges Mal gesehen und hier fehlt mir leider der Operationsbefund. Bei allen chirurgisch behandelten Fällen, welche nur eine Andeutung eines Nischensymptoms aufwiesen, habe ich während der Operation darauf geachtet, aber niemals eine Bestätignng gefunden. Daß das Nischensymptom sich im Anschluß an ein kallöses penetrierendes Ulkus bilden kann, ist ja ohne weiteres zu verstehen. Der Befund ist aber selten. Wenn nun neuerdings Haudek die Ansicht vertritt, daß die Nischenbildung sich durch Muskelspasmen erkläre und nicht mit dem Nachweis eines kallösen Ulkus zu identifizieren sei, so ist diese Erklärung eine nicht genügende. Auf diese Weise wird das Nischensymptom stets eine Erklärung bilden für Vorgänge, denen tatsächlich ein ganz anderer pathologischer Vorgang zugrunde liegt. Es sei hier folgender Fall dafür angeführt:

Patient Friedrich C., 43 Jahre alt. (Vgl. Fig. 1.)

Seit 20 Jahren Magenbeschwerden, dabei Appetit gut. Ausgesprochene Periodizität im decursus morbi, Hungerschmerz, vasomotorische Erscheinungen. Röntgendurchleuchtung ergibt eine verstärkte Peristaltik, raschen Übertritt von Mageninhalt nach dem Duodenum, typische Druckempfindlichkeit des letzteren. Offener Pylorus.

Das Röntgenbild zeigte einen gefüllten Bulbus duodeni, der nach oben hin einen hutförmigen Aufsatz trug, dessen oberes Ende eine Luftblase bildete. Sonst bestätigt das Röntgenbild die Ergebnisse der Durchleuchtung.

Nach sechs Stunden geringer Rest.

Röntgendiagnose: Ulcus duodeni. (Ich bat den Chirurgen, besonders auf die hutförmige Ausstülpung vom oberen Bulbusteil zu achten.)

Operation: Allseitige Verwachsungen am Bulbus duodeni. Das Duodenum war so fest mit der Umgebung verlötet, daß man außerstande war, das Duodenum auszulösen. Pylorusausschaltung, Gastroenterostomie.

Verlauf: Nach einigen Tagen trat eine Pneumonie auf, welche den Exitus herbeiführte.

Autopsie: Das nunmehr sorgfältig auspräparierte Duodenum wies dicht hinter dem Pylorus ein Ulkus auf. Irgendeine Nische konnte der Prosektor am ganzen Duodenum nicht feststellen.

Trotzdem hat aber dieser hutförmige Aufsatz bestanden. Wie findet dieser nun seine Erklärung? Für eine Nische im Haudekschen Sinne fehlte jegliches anatomische Substrat. (Außer von mir war noch sowohl vom Internisten, als auch vom Chirurgen und Pathologen darauf geachtet worden.) Es waren ganz einfache Buchtenbildungen, welche durch die adhäsiven, periduodenalen Verwachsungen hervorgerufen waren. Solche Buchtenbildungen können selbstverständlich auch noch nach sechs Stunden kleine Schattenflecke verursachen, denn wie oft finden wir bei Operationen an diesen Stellen noch Reste der Kontrastmassen, welche trotz ausgedehntester Magenspülung nicht zu beseitigen waren. Sind solche Buchten nun Nischenbildungen im Haudekschen Sinne und ist die ganze Erörterung nur eine formale, ob man hier den Ausdruck Nische oder Bucht gebrauchen soll? Ein solcher Disput über die Benennung wäre wohl lächerlich. Ganz anders steht es jedoch mit der Frage, ob man berechtigt ist, diese Buchtenbildung mit dem Haudekschen Nischenbegriff zu identifizieren. Die Frage ist unbedingt zu verneinen. Die Haudeksche Nische ist ursächlich in Verbindung stehend mit dem Ulkus. Als solche existiert sie tatsächlich in den **außerordentlich seltenen** Fällen,

in denen ein Geschwürskrater von penetrierendem Charakter vorhanden ist. Hier haben wir eine mit dem Magen kommunizierende Höhle vor uns. In diese dringt Mageninhalt, hier kann es infolge von Sedimentierung und Luftblasenbildung zur Dreiteilung kommen, dies ist die Haudeksche Nische Kat' exochen und sie zuerst beschrieben zu haben, ist Haudeks bleibendes Verdienst. Eine andere Nische aber gibt es nicht. Der fundamentale Unterschied zwischen Nischen (im Haudekschen Sinne) und der Buchtenbildung durch adhäsive Prozesse ist dieser: Die Nischenbildung ist unlösbar an den Begriff des Ulkus geknüpft. Sei sie nun direkt durch Kraterbildung beim kallösen Ulkus entstanden oder im Anschluß an ein Ulkus durch eine hernienartige Ausstülpung verursacht, mag man ihre Erklärung in reflektorischen Vorgängen (Auerbachscher Plexus) suchen, stets bildet das Ulkus den Ausgangspunkt. Wesentlich anders liegt es mit der Buchtenbildung. Eine Buchtenbildung ist die Folge adhäsiver Stränge. Aber solche Verwachsungen haben zunächst mit dem Ulkus an sich gar nichts zu tun, wenn sie wohl auch praktisch genommen meistens die Folge eines Ulkus sind. Man darf jedoch nie übersehen, daß auch Appendizitiden, Gallenblasenentzündungen und dysentarische Prozesse Schwarten- und Strangbildungen veranlassen können. Welche Ursache im Einzelfalle für die Entstehung der Buchtenbildung verantwortlich zu machen ist, ist mitunter nur zu vermuten. Das Ulkus als solches ist ätiologisch nicht mehr daran beteiligt als jeder andere Prozeß, der zur Strangbildung Veranlassung gibt. Daß diese Strangbildung einen Gegenstand radiologischer Betrachtung bildet, ist unbestreitbar. Eingehend befaßt sich mit diesen Adhäsionsbildungen in einer jüngst erschienenen Publikation Lenis Gregory Cole, wobei er denselben jedoch eine allzu große Bedeutung zuspricht.

Ich möchte daher über die ganze Frage des Nischensymptoms zusammenfassend sagen: 1. Es handelt sich um eine außerordentliche Seltenheit, daß ein kallöses penetrierendes Ulkus im Röntgenbild als Nische sichtbar wird. 2. Die Mehrzahl der als Nischen bezeichneten Bildungen sind Beobachtungsfehler. Luftblasen benachbarter Darmteile, Schattensummationen an der Wirbelsäule, Überreste vorangegangener Medikationen können die Veranlassung dazu geben. 3. Adhäsionsbildungen können Nischen vortäuschen. 4. Der Luftblase als solcher soll man keine Bedeutung beimessen.

Im Anschluß an die Adhäsionsbildungen bewegen sich die pathologischen Vorgänge, welche vor einiger Zeit Brügel als sogenannte Abschlußlinie beschrieben hat. Brügel hat bei einigen Fällen auf Grund kinematographischer Beobachtungen die Wahrnehmung gemacht, daß es am Magen gelegentlich zu einer präpylorischen Abschlußlinie kommt. Diese Abschlußlinie gewinnt eine diagnostische Bedeutung, indem sie nach der Ansicht Brügels auf flächenhafte Verwachsung, Wandinfiltrate und kallöse Ulzera hinweist. Gegen diese Erklärung nahmen nun Holzknecht und Haudek sehr entschieden Stellung. Nach ihrem Dafürhalten ist die Abschlußlinie nur durch Gelegenheitsursachen veranlaßt, sie ist keinesfalls pathognomonisch für die oben angegebenen pathologischen Prozesse. Es handelt sich nach der Meinung von Holzknecht und Haudek bei der ganzen Betrachtung der Abschlußlinie nur um einen Pseudofüllungsdefekt, den man durch Ausstreichen von Mageninhalt auszugleichen vermag.

Man kann nun nicht sagen, daß Holzknecht und Haudek in dieser Entgegnung Brügels sehr überzeugend wirken. Ein Pseudofüllungsdefekt ist ein Beobachtungsfehler, den man von einem Röntgenologen nicht erwarten soll. Namentlich die Defekte in der Antrumfüllung sind schon viel zu oft Gegenstand der Fehldiagnose gewesen, als daß heute ein Röntgenologe noch einen Ausfall feststellte, der nicht dauernd vorhanden wäre. So schnell, wie es hier Holzknecht und Haudek tun, kann man nicht über die Beobachtungen anderer hinweggehen und sie einfach unter die Fehler verweisen. Daß diese Abschlußlinie Brügels tatsächlich existiert, dafür dient folgender Fall zum Beweis.

Patient G., 25 Jahre alt. (Vgl. Fig. 2 u. 3.)

Er klagt seit $4^1/_2$ Jahren über Magenschmerzen. Periodizität, Hungerschmerz, vasomotorische Erscheinungen sind bei ihm vorhanden, Appetit sehr gut, Aussehen blühend.



Die Röntgendurchleuchtung ergibt sehr angeregte Peristaltik, offener Pylorus, Auftreten eines grauen Duodenalschattens neben dem tiefschwarzen Magenschatten, schneller Übertritt des Mageninhalts nach dem Darm, typische Druckempfindlichkeit des Duodenums. Das Bild zeigt noch den Pylorus weit offen, bestätigt sonst das Durchleuchtungsergebnis.

Röntgendiagnose: Ulcus duodeni.

Die angeratene Operation verweigert G., da ihm eine interne Ulkuskur Besserung gebracht hatte. Nach fünf Monaten ließ das günstige Befinden bereits nach. Der Zustand verschlechterte sich langsam, es traten Schmerzen auf, die zunahmen. Schließlich wurden dieselben imperiös wie nie vorher. G. entschloß sich daher zur Operation. Der Chirurg (Oberarzt Dr. Heimann) bat um eine nochmalige Röntgenaufnahme.

Die Durchleuchtung ergab im wesentlichen dasselbe Bild, jedoch schien in der Gegend des Bulbus duodeni eine schiefe Abschlußlinie zu bestehen. Einen beschleunigten Übertritt von Mageninhalt konnte man nicht sehen. Das Röntgenbild ergab eine scharfe Abschlußlinie im Bulbus duodeni (vgl. Fig. 3). Der Übertritt von Mageninhalt nach dem Dünndarm bestand nicht so, wie bei der ersten Aufnahme.

Das photographische Ergebnis veranlaßte nochmals eine Schirmuntersuchung zur Feststellung, ob die Abschlußlinie konstant weiterbestehe, ob sie sich durch Effleurage beseitigen lasse. Sie bestand weiter, nur wurde Druck auf dieselbe als sehr schmerzhaft angegeben.

Röntgendiagnose: Ulcus duodeni, frische scharfrandige Schwartenbildung am Bulbus duodeni.

Operationsbefund: Ulcus duodeni mit einer Schwartenbildung am vorderen Teil des Bulbus.

Ein zufälliges Zusammentreffen des Operations- und Röntgenbefundes ist hier unmöglich anzunehmen. Vor der Eröffnung des Abdomens wurde nochmals dem Chirurgen angegeben, daß die Schwartenbildung hier von besonderem Interesse sei und er gebeten, darauf sein Augenmerk auch richten zu wollen. Einige Minuten nachher schob er zwischen Bulbus duodeni und Schwarte den Zeigefinger und stellte die absolute Übereinstimmung zwischen Röntgenbefund und Autopsie in vivo fest.

Es gewinnt in dem soeben geschilderten Falle den Anschein, daß die Adhäsionen, welche die Abschlußlinie gebildet haben, sich erst neu entwickelt hatten. Denn bei der ersten Aufnahme hatten sie noch gefehlt. Auch war damals der Mageninhalt sehr rasch nach dem Darm übergetreten, was bei der zweiten Untersuchung nicht mehr der Fall war.

Die Abschlußlinie lag hier nicht präpylorisch (wie in den Fällen von Brügel), sondern retropylorisch. Abgesehen von diesem Unterschied war das Bild genau der kinematographischen Darstellung Brügels entsprechend. Daß die Abschlußlinie im Sinne der Brügelschen Deutung zu erklären ist und tatsächlich auf flächenhafte Verwachsungen und Ulzera hinweist, ist wohl nicht zu bestreiten.

Schließlich sei noch auf einen Befund hingewiesen, den man gelegentlich an der großen Kurvatur erheben kann und bei dem eine Möglichkeit falscher Deutung gegeben ist. Man kann oftmals an der großen Kurvatur eine Reihe kleiner Einkerbungen beobachten, welche man vielleicht als peristaltische Effekte anzusehen geneigt ist. Da sie jedoch auch in Fällen mit sehr geringer bzw. ruhender Peristaltik angetroffen werden, mußten sie auf einer anderen Grundlage beruhen. Macht man nun in einem solchen geeignet erscheinenden Falle eine stereoskopische Aufnahme und bläht vorher das Kolon mit Luft auf, so gelingt es unschwer, die Herkunft dieser kleinen Einkerbungen festzustellen. Es sind die haustralen Ausstülpungen des Kolons, welche die große Kurvatur eindrücken. Man kann im stereoskopischen Bilde dann mit Leichtigkeit sehen, daß einer Reihe von Haustren Eindrücke am Magen entsprechen und daß die Einkerbungen dann nicht mehr wahrnehmbar sind, wenn sich das Kolon von der großen Kurvatur entfernt. Kommt es nun zu einer sehr angeregten Magenperistaltik, so kann es sich ereignen, daß sich dann die Einkerbungen an der großen Kurvatur nicht mehr scharf abheben, sondern sich verwischen. Dieser Befund kann dann zur Diagnose Karzinom an der großen Kurvatur Veranlassung geben. So lagen z. B. die Verhältnisse im folgenden Fall.

Andreas P., 60 Jahre alt. (Fig. 4.)

Anamnese uncharakteristisch.

Röntgenbefund: Starke Peristaltik, Magen nach rechts verzogen, am Antrum ein Schattenausfall.

Auf dem Röntgenbild sah man außerdem an der großen Kurvatur (entlang ihrem linken Teil bis zur Wirbelsäule) zahlreiche zackenartige Bildungen, welche einen „angefressenen" Eindruck machten.



Nach sechs Stunden großer Rest.

Röntgendiagnose: Carcinoma ventriculi mit Sitz am Antrum und Ausdehnung bis zum Pylorus.

Bei der Operation wurde der Chirurg noch besonders auf den Befund an der großen Kurvatur aufmerksam gemacht und gebeten, sich hier eingehend über pathologische Vorgänge (z. B. Drüsen am Netz) zu informieren.

Der chirurgische Befund deckte sich in jeder Hinsicht mit der Röntgendiagnose, für einen pathologischen Vorgang an der großen Kurvatur war kein Anhaltspunkt zu finden. Große Kurvatur, Netz und Kolon erwiesen sich als normal.

Die in dieser Arbeit verwendeten Krankheitsfälle stammten aus dem Augusta-Hospital. Bei dem stets gemeinsamen Arbeiten mit der Inneren Abteilung (Leiter: Geh. Med.-Rat Prof. Ewald) und der Chirurgischen Abteilung (Leiter: Geh. Med.-Rat Prof. Fedor Krause) dieses Krankenhauses habe ich den Eindruck gewonnen, daß es eben des Zusammenarbeitens bedarf, um die Beobachtungsfehler ausschließen zu lernen.

Aus der Deutschen Chirurgischen Klinik in Prag. Vorstand: Prof. H. Schloffer.

Sanduhrform des Magens, vorgetäuscht durch Erkrankungen der Leber.

Von

Dr. **Walter Altschul**, röntgenologischem Assistenten der Klinik.

(Hierzu 6 Abbildungen auf Tafel XV.)

Die Diagnose des Sanduhrmagens war in früherer Zeit nur in den seltensten Fällen zu stellen und auch da nur als Wahrscheinlichkeitsdiagnose. Erst nach Einführung der Röntgenuntersuchung gelang es, und zwar ziemlich leicht, einen Sanduhrmagen mit Sicherheit zu erkennen. Kann ein bestehender Sanduhrmagen bei der Röntgenuntersuchung nicht übersehen werden, so gibt es doch gewisse Fehlerquellen, die einen solchen vortäuschen können, ich erinnere nur an die bekannten stehenden Kontrakturen am Magen. Der Zweck dieser Zeilen ist, auf eine vorgetäuschte Sanduhrform hinzuweisen, die meines Wissens bisher noch nicht beschrieben wurde. Ich hatte Gelegenheit, an der Deutschen Chirurgischen Klinik in Prag fünf derartige Fälle zu beobachten, von denen ich nun zuerst die Krankengeschichten folgen lasse. Die Röntgenuntersuchungen wurden in der üblichen Weise mit der Riederschen Wismutmahlzeit ausgeführt.

1. L. M., 30jährige Frau. Seit einem Jahr sofortiges Erbrechen nach dem Essen, besonders abends, worauf sie jedoch mit Appetit weiteressen kann. In der letzten Zeit stark abgemagert. Patientin hat sechsmal abortiert. Grazile Frau mit gesunden inneren Organen. Abdomen schlaff, Magen bis unter den Nabel herabreichend. Ausheberung des Magens 40 Minuten nach Probefrühstück ergibt nur geringe Reste; Salzsäure und Milchsäure negativ, Gesamtazidität 5.

Röntgenbefund: Der Magen besteht aus zwei Reservoirs, von denen das untere vollkommen mit Wismut gefüllt ist, während das obere durch eine große Gasblase eingenommen ist. Zwischen beiden findet sich eine schmale Verbindung, welche an einigen Stellen zickzackförmig verläuft. Die Entleerung des in toto gesenkten Magens geht in der normalen Zeit vor sich. (Abb. Nr. 1.)

Diagnose: Sanduhrmagen ohne Stenose.

Die vorgenommene Operation (Ass. Dr. Welzel) ergab: Magen bis auf geringe Dilatation ohne Befund; hingegen ist die Leber in beiden Lappen gleichmäßig stark vergrößert, hart, von dunkler Farbe, ihre Ränder stumpf.

2. R. H., 52jähriges Fräulein. Seit zehn Jahren Verdauungsstörungen, bisweilen Erbrechen; vor zirka 14 Tagen angeblich blutige Massen erbrochen und am nächsten Tag Abgang von schwarzem Stuhl. Seit einem halben Jahr starke Abmagerung.

Grazile Patientin, leichte Spitzenaffektion, Herz ohne Befund. Abdomen schlaff, im Epigastrium ein derber, höckriger, etwa faustgroßer, von der Leber nicht sicher abgrenzbarer, druckschmerzhafter



Tumor tastbar. Ausheberung des Magens nach Probefrühstück ergibt: Salzsäure, Milchsäure und Blut negativ, Gesamtazidität 4.

Röntgenbefund: Sanduhrform des Magens; das untere Depot etwas verbreitert, das obere wird von einem kleinen Wismutschatten und einer darüberstehenden großen Gasblase gebildet; das Verbindungsstück ist kurz und schmal. Bulbus duodeni sofort gefüllt. Nach acht Stunden noch Reste im Magen. (Abb. Nr. 2.)

Diagnose: Sanduhrform des Magens (durch Tumor bedingt).

Die vorgenommene Operation (Prof. Schloffer) ergab einen vollständig intakten Magen. Dagegen erwies sich die Leber namentlich im linken Lappen vergrößert, derb und hart. Der linke Leberlappen ist mit zarten, kleinen, weißen Körnchen wie mit Zucker bestreut (Zuckergußleber). Milz ebenfalls vergrößert. In der Gallenblase einige Steine.

3. S. M., 56jährige Frau. Seit einem halben Jahr eine Geschwulst der Bauchdecken in der Magengegend, in der sich eine eiternde Fistel bildete. Unbestimmte Schmerzen in der Magengegend, kein Erbrechen. Starke Abmagerung.

Kräftig gebaute, magere Frau. Linke Lungenspitze affiziert, Herz ohne Befund. Abdomen schlaff, unter dem Processus xyphoides die Bauchdecken in einer etwa kleinhandtellergroßen Partie infiltriert; in der Mitte dieser Partie liegt eine von einem flachen Ulkus umgebene Fistelöffnung, welche wenig bräunlichgelben Eiter sezerniert. Bei der Sondierung dringt die Sonde etwa 6 cm weit senkrecht in die Tiefe. Unterhalb dieser Stelle tastet man eine derbe, nach unten schärfer (bogenförmig) begrenzte, respiratorisch verschiebliche Resistenz. Ausheberung des Magens nach Probefrühstück ergibt nur geringe Mengen; Salzsäure negativ.

Röntgenbefund: Sanduhrform des Magens; das untere Depot vollkommen mit Wismut gefüllt, während das obere Depot nur von einer großen Magenblase gebildet wird; zwischen beiden verläuft an der kleinen Kurvatur ein zirka 10 cm langes schmales Verbindungsstück. Entleerung des Magens in normaler Zeit. (Abb. Nr. 3.)

Diagnose: Entzündlicher Tumor, den Magen komprimierend.

Die vorgenommene Operation (Prof. Schloffer) ergab den Magen intakt. Die Fistel führt in eine zirka 4 cm im Durchmesser haltende, mit bröckligen Gewebsmassen erfüllte Höhle, die im oberen Anteil des stark vergrößerten linken Leberlappens gelegen ist. Die histologische Untersuchung ergab Aktinomykose.

4. S. S., 58jähriger Mann. Patient hat vor etwa zehn Jahren Lues akquiriert und auch zwei Schmierkuren durchgemacht. Seit zwei Jahren bestehen Schmerzen in der rechten Seite und Appetitlosigkeit.

Kräftiger Mann, Lungen und Herz ohne Befund. Abdomen weich, unterhalb des rechten Rippenbogens tastet man einen handbreit unter denselben reichenden Tumor von mittlerer Konsistenz und glatter Oberfläche (Leber). Ausheberung des Magens 45 Minuten nach Probefrühstück ergibt zirka 50 ccm Inhalt; Salzsäure positiv, Milchsäure und Blut negativ, Gesamtazidität 57. Wassermann positiv.

Röntgenbefund: Eine vor etwa einem halben Jahr (ebenfalls von mir) vorgenommene Untersuchung ergab normalen Befund. Jetzt findet sich ein Magen von atonischer Form, etwas dilatiert. Nach sechs Stunden ist der Magen leer, es ist nur die große Gasblase sichtbar, von der ein schmaler Wismutschatten nach abwärts zieht. Das ganze Kolon bereits gefüllt. (Abb. Nr. 4 a und 4 b.)

Diagnose: Magen intakt, Vergrößerung der Leber.

Auf Grund dieses Befundes nicht operiert.

5. K. F., 45jähriger Mann. Seit vier Monaten Magendrücken, Aufstoßen und Abmagerung; Erbrechen nur zu Beginn der Erkrankung. Vor sieben und vor einem Jahr Ödeme beider Beine.

Stark abgemagerter Mann. Lungen und Herz ohne Befund. Die ganze Magengegend in einen harten, nicht gut abgrenzbaren Tumor verwandelt, der in die stark vergrößerte Leber übergeht und mit derselben zusammenhängt. Ausheberung des Magens nach Probefrühstück: Salzsäure negativ, Milchsäure positiv. Gesamtazidität 25.

Röntgenbefund: Magen von normaler Lage und Größe, es ist jedoch nur die untere Hälfte mit Wismut gefüllt. Zwischen diesem Teil und der großen Magenblase zieht ein



schmaler, zickzackförmig verlaufender Wismutstreifen. Nach acht Stunden noch erhebliche Reste im Magen. (Abb. Nr. 5.)

Patient wurde über eigenen Wunsch nicht operiert.

Es handelt sich in sämtlichen Fällen um Vergrößerung der Leber und zwar hauptsächlich des linken Leberlappens. In drei Fällen wurde der Befund bei der vorgenommenen Laparotomie erhoben (luetische Leber, Zuckergußleber und Aktinomykose). In den übrigen zwei Fällen ließ sich die Lebervergrößerung durch Palpation und Perkussion nachweisen.

Betrachten wir nun die Röntgenbefunde, so finden wir als erstes allen Fällen gemeinsames Merkmal die große Magenblase, die die ganze obere Tasche ausfüllt. Das zweite charakteristische Zeichen besteht darin, daß man in der oberen Tasche keinen oder höchstens nur einen ganz unerheblichen Wismutschatten nachweisen kann. Das Verbindungsstück und die untere Tasche zeigen keinen vom echten Sanduhrmagen sich unterscheidenden Befund. Auffällig ist, daß bei Fall Nr. 4 die Sanduhrform sich erst bei fast entleertem Magen andeutete.

Suchen wir nach den anatomischen Grundlagen dieser Befunde, so finden wir bei Luschka[1]), daß der gefüllte Magen allerlei von der Nachbarschaft herrührende, ihr angepaßte Eindrücke besitzt. His[2]) berichtet auf Grund seiner Untersuchungen an gehärteten Leichen, daß der überfüllte Magen sich gegen die umgebenden Organe derart andrängt, daß er von ihnen unregelmäßige Eindrücke bekommt; so zeigt eine Abbildung bei His tiefe Eindrücke von der Milz und vom linken Leberlappen. Es ist daher leicht erklärlich, daß bei Vergrößerung des linken Lappens der Leber der mit Wismutbrei angefüllte Magen an der betreffenden Stelle vollkommen komprimiert wird. Schwieriger ist es, eine Erklärung für die große Gasblase zu finden. Es kämen hier zwei Umstände in Betracht, die His in der oben zitierten Arbeit anführt, nämlich das Emporheben des Fundus und der Zona cardiaca gegen das Zwerchfell bei vorhandener Magenfüllung und die Rückwärtsbiegung des Fundus bei leerem Magen; die letztere sei auch bei vollem Magen vorhanden, aber wegen der gleichzeitig starken Aufwärtswölbung weniger auffallend. Man könnte sich nun vorstellen, daß diese zwei Faktoren infolge der Kompression des mittleren Magenanteiles noch verstärkt würden und so das Zustandekommen der großen Magenblase begünstigen.

Die Abknickung des Fundus nach rückwärts bei leerem Magen macht auch den Fall Nr. 4, bei dem die Sanduhrform erst bei fast entleertem Magen sichtbar wurde, verständlich.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß ich zufällig bei Dr. Kreuzfuchs in Wien Röntgenbilder von zwei Fällen zu sehen Gelegenheit hatte, die die oben beschriebene Sanduhrform aufwiesen. Die zwei Fälle wurden nicht operiert, es handelte sich aber bei beiden um Lues, so daß ich auch in diesen Fällen die Diagnose luetische Lebervergrößerung für berechtigt halte.

Fassen wir das Gesagte kurz zusammen, so ergibt sich, daß bei Vergrößerung des linken Leberlappens eine Sanduhrform des Magens im Röntgenbilde beobachtet werden kann, die sich von dem echten Sanduhrmagen dadurch unterscheidet, daß das obere Depot keinen oder wenigstens keinen wesentlichen Wismutschatten enthält, sondern von einer auffallend großen Gasblase ausgefüllt erscheint. Es ist überaus wichtig, auf diesen Befund hinzuweisen, da die Röntgenuntersuchung in diesen Fällen von ausschlaggebender Bedeutung dafür ist, ob der Kranke einer operativen Therapie überwiesen werden soll oder nicht.

---

[1]) Luschka, Die Lage der Bauchorgane, 1873, pag. 18.

[2]) W. His, Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1903, pag. 345.

Odontom im Antrum Highmori im Anschluß an einen heterotopischen Weisheitszahn.

Von

Dr. **A. Maag,**

Leiter des Röntgeninstitutes des amtlichen und städtischen Hospitals in Odense (Dänemark).

Hierzu Tafel XV, Fig. a und b.

Nachfolgende Krankengeschichte möchte von Interesse sein, teils wegen ihrer Seltenheit, teils wegen der Röntgenuntersuchung, die imstande gewesen ist, das sonst etwas unsichere Krankheitsbild aufzuklären, welches unter anderem von großer Bedeutung für die auszuführende Operation war, da man, wenn die Krankheit vollständig klargelegt ist, sich mit einem viel kleineren Eingriff begnügen kann, als man sonst vielleicht ausgeführt hätte.

Ich benutze die Gelegenheit, dem Chefarzte, Herrn Professor P. K. Möller, meinen Dank auszusprechen für die Überweisung des Patienten und für die Erlaubnis, das Journal zu veröffentlichen. Dieses lautet folgendermaßen:

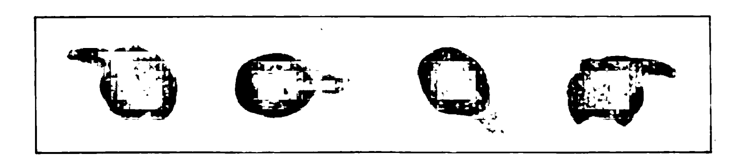
Hans Lauritz, L., 21 Jahre alt, Hausknecht, aufgenommen 1. VII. 1913, entlassen 24. VII. 1913. Der Patient ist früher gesund gewesen. Seine jetzigen Leiden fingen vor 3 Jahren damit an, daß er eine Anschwellung der linken Backe, ohne vorhergehende Zahnschmerzen oder Rhinitis spürte. Es zeigte sich nie Eiterausfluß aus der Nase. Der Tumor wuchs gleichmäßig zu der jetzigen Größe, nahm aber im letzten Jahre nicht sehr zu, die Größe soll sich zuweilen verändert haben. In der Geschwulst sollen nie Schmerzen gewesen, niemals Fieber oder Störungen der Sehkraft aufgetreten sein. Objektiv sieht man: Bedeutende Prominenz der linken Backe, von natürlicher Haut gedeckt, da der linke Oberkiefer der Sitz eines großen Tumors ist. Dieser fühlt sich von außen hart, in fester Verbindung mit dem Oberkiefer an, Pergamentknittern wird nicht gefühlt. Im Gaumen und Processus alveolaris ist vielleicht etwas mehr Prominenz, als auf der rechten Seite, doch nichts absolut Pathologisches. Der Tumor drängt sich im Sulcus alveo-buccalis stark hervor; hier wird an einer einzelnen Stelle Fluktuation gefühlt, und nach oben oberhalb des flukturierenden Teiles fühlt man eine dünne, eindrückbare Knochenlamelle; die Größe des Tumors ist die eines Gänseei.

Der Tumor ist nicht druckempfindlich, beide Hälften des Oberkiefers haben dieselbe Anzahl von Zähnen, der hinterste Molar ist kariös.

Auf der linken Seite besteht kein Exophtalmus. An der Nase sieht und fühlt man nichts Abnormes; Drüsengeschwülste sind nicht vorhanden.

Die Lungen, das Herz und Abdomen zeigen nichts Abnormes; der Patient sieht gesund aus, ist nicht mager.

Bei der Durchleuchtung der Mundhöhle sieht man einen starken Schatten dem ganzen linken Oberkiefer entsprechend.



3. VII. Die Röntgenuntersuchung zeigte den linken Sinus maxillaris sup. sehr bedeutend erweitert, der Ausdehnung des Tumors entsprechend; die laterale Begrenzung der Höhle ist teilweise knöchern, teilweise ohne Kalk. Auf der Platte sieht man den lateralen Rand der Höhle außer dem Rande des Unterkiefers projiziert. Die untere Grenze des Tumors erkennt man auf dem Processus alveolaris des Oberkiefers, der teilweise umgeformt ist. Der Tumor selbst gibt keinen Schatten. (Inhalt: Myxomatös? Cholesterin?)

In der Tiefe der Höhle, oberhalb des harten Gaumens, sieht man einen Zahn mit einer leicht gekrümmten Wurzel in der Richtung zum Processus pterygoideus liegend. Die Krone des Zahnes zeigt nach unten, die Wurzel nach oben und nach hinten.

Bei der Filmaufnahme der Mundhöhle sieht man 1 Eckzahn, 2 Prämolare, 2 Molare (der hinterste von diesen ist der Sitz des Karies), dagegen sieht man keinen Ansatz des Weisheitszahnes. Auf dem Film erkennt man kein Zeichen von Destruktion oder Leiden des Kiefers, da es nicht gelingt, den Film hoch genug in den Gaumen hinauf zu führen.

Röntgendiagnose: Im Sinus maxil. sup. findet sich ein Odontom im Anschluß an einem hier liegenden heterotopischen Weisheitszahnes.

Operation 7. VII.

Man macht unter Chloroformnarkose Punktion der Geschwulst von Sulcus alveo-buccalis aus und entleert fettige, grüngelbe, unklare und geruchlose Feuchtigkeit.

Längeninzission (d. h. bis über die längste Ausdehnung des Tumors), parallel der Zahnreihe bis zum Knochen, und durch den weichen Teil der Geschwulst, wodurch ähnliche Flüssigkeit entleert wird. Nachdem das Periost zur Seite geschoben, wird die weiche Knochenschale weggeschnitten. Man sieht den in der Röntgenuntersuchung erwähnten Zahn ziemlich weit nach hinten in der Tiefe der Höhle liegen. Der Zahn wird mit einer Kornzange entfernt, die Krone ist gut entwickelt, die Wurzel kurz, 1,5 cm lang, in einem rechten Winkel gegen die Krone gebeugt. Die Wurzeln der normalen Zähne sieht man im Boden der Höhle, welche abgetrocknet und mit Jodoformgaze tamponiert wird, hervorragen.

Mikroskopie: Im Inhalt finden sich schwach gefärbte Epithelzellekerne und Konturen von Epithelzellen, keine Leukozyten, kein Wachsen in Bouillon, keine Cholesterinkrystalle. Salchowskis Cholesterinprobe ist negativ.

Die Zystenwand besteht aus mehrschichtigem Plattenepithel auf einer Bindegewebstroma, die hier und da der Sitz einer äußerst spärlichen Rundzelleninfiltration ist; kein Zeichen für Malignität.

24. VII. Die Höhle schließt sich gut. Der Patient wird zur Behandlung im eigenen Hause abgeschrieben.

Erklärung der Bilder:

Tafel X Fig. a: Das Gesicht dorso ventral.
Tafel X Fig. b: Das Gesicht dextro sinistr.
Der entfernte Zahn, um zu zeigen, wie genau derselbe dem Zahne auf a und b gleicht.

Aus dem allgemeinen Röntgeninstitut des allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Einführung in die Physik und Chemie der radioaktiven Elemente[1]).

Von

Dr. **Alexander Lorey**, Leiter des Institutes.

M. H.! In der Behandlung mit radioaktiven Stoffen sind in der allerletzten Zeit Fortschritte erzielt worden, die zu den schönsten Hoffnungen berechtigen. Zahlreiche Publikationen in Fachzeitschriften legen einen Beweis ab von dem Eifer, welcher dieser neuen Behandlungsmethode allenthalben zugewendet wird und von den Erfolgen, die durch den systematischen Ausbau besonders der Bestrahlungstechnik erzielt worden sind. Die Kunde von diesen Erfolgen ist aber auch leider viel zu früh in die Tagespresse übergegangen und erregt die öffentliche Meinung in hohem Grade. Es hat das Publikum ein Taumel ergriffen, der vergleichbar ist mit dem nach der Entdeckung des Kochschen Heilmittels „Tuberkulin". Es sind die übertriebensten Erwartungen und Hoffnungen in Laienkreisen erweckt worden, und es ist vielfach die Ansicht verbreitet, daß nun ein Allheilmittel gefunden sei, imstande, jede Krebsgeschwulst zu heilen.

So kommen wir Ärzte denn häufig in die Lage, unsere Patienten beraten zu müssen, ob bei ihnen eine Radiumtherapie indiziert ist. Deshalb ist es heutzutage erforderlich, daß jeder Arzt mit der Wirkung der radioaktiven Präparate auf den menschlichen Organismus vertraut ist, und daß er im großen und ganzen weiß, wo eine Radiumbehandlung von Nutzen sein kann, und auch nicht im unklaren darüber ist, daß sie auch von mancherlei unliebsamen Folgen begleitet sein kann; denn, meine Herren, es kann nicht genug betont werden, daß das Radium

---

[1]) Vortrag, gehalten während der Herbstkurse im Eppendorfer Krankenhaus.

resp. Mesothorium ein höchst differenter Körper ist, der nicht nur die Krebszellen, sondern auch das gesunde Gewebe zu zerstören vermag, wenn auch letzteres weniger empfindlich gegenüber der Bestrahlung ist. Es ist demnach unbedingt zu fordern, daß nur derjenige selber die Radiumtherapie betreibt, der mit der Anwendung derselben vertraut ist, die Technik beherrscht, und über die Wirkung dieser Strahlung, über die Gefahren, die sie beherbergt, orientiert ist. Es ist dies eigentlich selbstverständlich, aber es scheint mir nicht unangebracht, es nochmals scharf zu betonen, besonders jetzt, da an vielen Orten Bestrebungen im Gange sind, große Mengen von Radium und Mesothorium zu erwerben, und den praktischen Ärzten zur Behandlung ihrer Patienten zugänglich zu machen.

Meine Aufgabe in diesen Stunden ist es, Sie in die Chemie und in die Physik, sowie in die biologischen Wirkungen der radioaktiven Substanzen einzuführen, die die Grundlage für das therapeutische Arbeiten mit diesen Substanzen und für das Verständnis ihrer Wirkungsweise geben. — Da ich annehmen muß, daß manchen von Ihnen dies Gebiet noch fremd ist, so gestatten Sie mir, daß ich ab ovo anfange. Wenn ich in meinen Ausführungen für diejenigen, die sich schon eingehender mit dieser Materie befaßt habe, zu elementar erscheine, so bitte ich um gütige Nachsicht.

Im Jahre 1896 machte uns der Physiker Röntgen mit der denkwürdigen Entdeckung bekannt, daß an den Stellen, wo die in einer Crookesschen Röhre erzeugten Kathodenstrahlen die gegenüberliegende Glaswand treffen, außerhalb der Röhre neue Strahlen entstehen, die die Eigenschaft haben, Körper, die für Licht undurchsichtig sind, zu durchdringen. Da nun die Stellen der Glaswand, von denen die Röntgenstrahlen ausgehen, durch Anprall der Kathodenstrahlen zum Fluoreszieren gebracht werden, kam der französische Physiker Henry Becquerel auf den Gedanken, ob nicht zwischen der Fluoreszenz und der Aussendung der neuen Strahlen ein Zusammenhang bestehe, und ob letztere sich nicht auf eine andere Weise erzeugen ließen. Es war schon lange bekannt, daß gewisse Substanzen, wenn sie dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, im Dunkeln dann leuchteten, eine Eigenschaft, die man mit dem Namen Phosphoreszenz oder Fluoreszenz belegt hatte. — Becquerel wählte nun zu seinen Versuchen ein als fluoreszierend bekanntes Uransalz. — Er legte ein Stück dieses Salzes auf eine in schwarzes Papier eingehüllte photographische Platte und setzte beide dem Sonnenlicht aus. Entwickelte er dann die Platte, so zeigte sich, daß dieselbe an der Stelle, wo das Uransalz gelegen hatte, geschwärzt war, während die übrigen Teile der Platte unbelichtet geblieben waren. Damit war der Beweis erbracht, daß von dem Uransalz Strahlen ausgesendet worden waren, die imstande sind, das für Sonnenlicht undurchlässige Papier zu durchdringen. Eines Tages nun, als er abermals einen derartigen Versuch unternehmen wollte, verbarg sich die Sonne hinter Wolken. Er legte deshalb die Platte nebst Präparat in eine dunkle Schublade beiseite. Als er nun nach einiger Zeit die Platte aus dem Dunkeln herausholte und entwickelte, fand er, daß dieselbe die gleichen Veränderungen zeigte, als wenn sie dem Sonnenlicht ausgesetzt gewesen wäre. Es konnte also die durch das Sonnenlicht hervorgerufene Fluoreszenz nicht die Ursache der Schwärzung der Platte sein. In der Tat zeigte sich auch, daß mit dem metallischen Uran, welches nicht fluoresziert, dieselben Erscheinungen hervorzurufen sind. Es war damit die völlig neue, bisher unbekannte Eigenschaft des Urans gefunden, ständig Strahlen auszusenden, die nach ihrem Entdecker Becquerel-Strahlen genannt wurden. Wir sehen also, daß eine Materie dauernd Energie aussendet, ohne, daß solche ihr von außen zugeführt wird. Damit war die physikalische Wissenschaft vor ein neues Rätsel gestellt, daß mit allen unsern bisherigen grundlegenden Anschauungen von der Erhaltung der Energie in Widerspruch zu stehen schien. Wir werden später sehen, wie die physikalische Wissenschaft sich auch hiermit abgefunden und uns eine Aufklärung für die auf den ersten Blick unerklärliche Tatsache gegeben hat. Im Jahre 1898 konnten dann Frau Curie und Schmidt gleichzeitig und unabhängig voneinander zeigen, daß auch das Thorium dieselbe Eigenschaft besitzt unsichtbare Strahlen auszusenden. Madame Curie prägte für solche Körper, die wie das Uran und das

Tabelle der radioaktiven Elemente nebst ihren Eigenschaften.

Name des Elementes	Atom-gewichte	Eigenschaften	Strahlung (Reichweite bei 15°)	Halbwertzeit
		Uran		
Uran I	238,5	—	α (2,5 cm)	5×10^9 Mill. Jahre
Uran II	234,5	—	α (2,9 cm)	10^6 Jahre?
Uran X	230,5	—	$\beta+\gamma$	24,6 Tage
Ionium	230,5	—	α (3,0 cm)	2×10^5 Jahre
		Radium		
Radium	226,—	dem Barium ähnlich	α (3,30 cm) β	2000 Jahre
Radiumemanation	222,—	—	α (4,16 cm)	3,85 Tage
Radium A	218,—	feste Umwandlungsprodukte der Radiumemanation, die den aktiven Belag bilden und in starken Mineralsäuren löslich sind	α (4,75 cm)	3 Minuten
Radium B	214,—		β γ	27 Minuten
Radium C_1	214,—		α (6,94 cm) β γ	20 Minuten
Radium C_2	210,—	(noch wenig erforscht, scheint neben Ra D zu entstehen)	β	1,4 Min.
Radium D	210,—	dem Blei ähnlich	nicht strahlend (bzw. wenig ganz weiche β-Str. aussendend)	16,5 Jahre
Radium E	210,—	fester, bei 1000° nicht flüchtiger Körper	γ β	5 Tage
Radium F	210,—	wahrscheinlich identisch mit Polonium bzw. Radiotellur; es folgt analytisch dem Tellur, Wismut und z. T. auch Blei	α (3,77 cm)	136 Tage
Radium G	206,—	Blei (?)	?	?
		Thorium		
Thorium	232,—	—	α (2,7 cm)	zirka 10^{10} Jahre
Mesothorium I	228,—	—	—	5,5 J.
Mesothorium II	228,—	—	β γ	6,2 St.
Radiothorium	228,—	Charakter einwertiger Metalle, gehört zur NH_3-Gruppe	α (3,90 cm)	2 Jahre
Thorium X	224,—	löslich in H_2O und NH_3	α (4,3 cm) β	3,7 Tage
Thoriumemanation	220,—	hochmolekulares Gas, das sich bei —120° bis —150° kondensiert	α (5,0 cm)	53 Sekunden
Thorium A	216,—		α (5,7 cm)	0,14 Sekunden
Thorium B	212,—	fester Körper, in starken Säuren löslich	β	10,6 Std. (Aktiver Niederschlag)
Thorium C_1	212,—		α (4,8 cm) β ?	60 Min. (Aktiver Niederschlag)
Thorium C_2	212,—		α (8,6 cm) β	10-12 Sek.? (Aktiver Niederschlag)
Thorium D	208,—	fester Körper, in starken Säuren löslich	β	3,1 Min. (Aktiver Niederschlag)
			$\gamma=1{,}5$ cm Blei β	
Wismuth	207,5		$\gamma=1{,}5$ cm Blei β	
		Aktinium		
Aktinium		dem Lanthan ähnlich	strahlenlos	
Radioaktinium		den Erdalkalien ähnlich	α (4,60 cm) β	19,5 Tage
Aktinium X		löslich in NH_3	α (4,40 cm)	10,2 Tage
Aktiniumemanation		Gas	α (5,70 cm)	3,9 Sek.
Aktinium A		feste Körper, die in starken Säuren löslich sind	α (6,5 cm)	0,002 Sek.
Aktinium B			β	36 Min.
Aktinium C			α (5,4 cm)	2,1 Min.
Aktinium D			β γ	4,71 Min.

Thorium die Eigenschaft haben, unsichtbare Strahlen auszusenden, den Namen radioaktiv. Bei der systematischen Untersuchung von den verschiedensten uranhaltigen Erzen durch das Ehepaar Curie zeigte es sich nun, daß die Pechblende aus Joachimsthal in Böhmen ungefähr 4 mal so stark aktiv war als reines Uran. Es mußte also in der Pechblende eine Substanz vorhanden sein, deren Aktivität die des Urans übertraf. Planmäßige Versuche, diese Substanz aus der Pechblende abzusondern, führte nun zu der Entdeckung eines im Wismutniederschlag



vorhandenen neuen Elementes, welches das Uran an Radioaktivität 400 mal übertraf und von Madame Curie nach ihrem Heimatsort Polonium genannt wurde. Bald darauf fanden sie in dem Baryumniederschlag einen weiteren aktiven Stoff, der wegen seiner enormen Aktivität, die 2500000 mal stärker als die des Urans war, den Namen Radium erhielt. — Im Jahre 1900 konnte Debierne mitteilen, daß in der Pechblende noch eine weitere radioaktive Substanz, das Aktinium vorhanden ist. Heutzutage sind über 30 radioaktive Elemente bekannt, die je nach dem ursprünglichen Stammvater, aus dem sie entstehen, in 3 große Gruppen, die Uranradium-Familie, die Thorium-Familie und die Aktinium-Familie eingeteilt werden. Außer diesen kennt man noch 2, jedoch nur äußerst schwach radioaktive Elemente, das Kalium und das Rubidium.

Die radioaktiven Stoffe besitzen eine Reihe von charakteristischen Eigenschaften, die ich Ihnen mit Hilfe dieses Radiumpräparates zum Teil demonstrieren kann. Sie sehen hier eine Kapsel von 0,1 mm dicken Silberblech, in welcher sich ein kleines Glasröhrchen befindet, das etwa 40 mg Radiumbromid enthält. Dieses Präparat habe ich kurze Zeit auf eine in schwarzes Papier eingehüllte Platte gelegt und dann entwickelt. Die Platte zeigt an der Stelle, wo das Radium gelegen hat, eine intensive Schwärzung. Hier sehen Sie ferner die Photographie eines Reißzeuges im geschlossenen Kasten. Sie wurde dadurch erhalten, daß ich die Präparate etwa 20 cm von der Platte entfernt anbrachte, und zwischen dem Präparat und dem Objekt eine Aluminiumplatte von 1 mm Dicke einschaltete und nun 1 Stunde lang die Strahlen einwirken ließ. Sie können erkennen, daß die Metallplatte den Strahlen kein nennenswertes Hindernis geboten hat. Bringe ich die Kapsel mit dem Radium im Dunkeln in die Nähe einer fluoreszierenden Substanz, so leuchtet dieselbe auf. Ich wähle für diese Zwecke einen Baryumplatinzyanürschirm, wie er für Röntgendurchleuchtungen benutzt wird, und Sie sehen, daß derselbe hell aufleuchtet. Wenn ich zwischen Radium und Leuchtschirm eine dünne Metallplatte bringe, so wird die Helligkeit nur in geringem Grade vermindert.

Eine weitere Eigenschaft der radioaktiven Substanzen besteht darin, daß sie dauernd Wärme produzieren. Die Wärmemenge, welche das vor Ihnen befindliche Radiumpräparat hervorbringt, ist an und für sich natürlich gering, aber im Vergleich zu der Menge des Radiums enorm groß. Genaue Messungen haben ergeben, daß 1 g Radium in 1 Stunde etwa 132 g Kalorien Wärme erzeugt. Um die Wärmemenge, die bei vollkommenem Zerfall von 1 g Radium frei wird, hervorzubringen, müßte man 500 kg Kohle verbrennen. Die wichtigste physikalische Eigenschaft der radioaktiven Strahlen ist jedoch die Fähigkeit, die Luft, die normalerweise Elektrizität nicht leitet, zu ionisieren und damit in einen Elektrizitätsleiter zu verwandeln. Dies läßt sich in sehr anschaulicher Weise durch das schöne Experiment Soddy's demonstrieren. Sie sehen hier eine Seidenquaste an einem Holzgestell aufgehängt. Erteile ich dieser Quaste durch Schlagen mit einem Gummibeutel eine elektrische Ladung, so spreizen sich die Fäden derselben auseinander, da sie eine gleichsinnige elektrische Ladung erhalten und gleichsinnig geladene Körper sich bekanntlich abstoßen. Da die Quaste isoliert aufgehängt ist, kann die Elektrizität nicht abströmen, die Fäden bleiben in der gespreizten Stellung stehen. Ich nähere nun das Radiumpräparat. Sofort können Sie beobachten, daß die Quaste zusammenfällt, da nun die elektrische Ladung von der Quaste durch die ionisierte Luft abfließen kann. Diese Fähigkeit setzt uns in den Stand, unglaublich geringe Mengen von radioaktiven Substanzen nachzuweisen. So ist es möglich, noch den 50 millionsten Teil eines Milligramms Radiums leicht zu erkennen. Um die Wirkung der radioaktiven Substanzen zu verstehen, müssen wir unser Denken auf ganz andere Zahlenbegriffe einstellen, als sie bisher in der Physik und Chemie üblich waren. Diese kleine Menge Radium, die hier in dieser Kapsel eingeschlossen ist, hat nichts von den großen Dimensionen des Weltalls an sich, aber sie sendet eine Energie aus, die die der Sonne und der Sterne im Vergleich zu ihrer Masse millionenfach übertrifft. Diese Aussendung von Energie geht jahraus, jahrein in durchaus regelmäßiger Weise vonstatten. Wir sind durch kein Mittel, weder durch Anwendung von extremster Wärme oder

Kälte, durch den ungeheuersten Druck oder die kräftigsten chemischen Agentien, noch durch energische elektrische Entladungen imstande, die Energieabgabe auch nur im geringsten zu beeinflussen.

Wie können wir uns diese physikalisch scheinbar unmögliche Tatsache erklären, daß dieses kleine Quantum Radium dauernd aus sich selbst diese ungeheure Energiemenge produziert, ohne daß wir Menschen imstande sind, eine Änderung oder einen Verbrauch der Substanz festzustellen? Wie läßt sich damit das grundlegende physikalische Gesetz von der Erhaltung der Energie in Einklang bringen? Zur Erklärung dieser scheinbaren Widersprüche haben Rutherford und Soddy ihre geniale Atomzerfalltheorie aufgestellt, die sich glänzend bewährt hat und heutzutage nicht mehr als Theorie bezeichnet werden darf, sondern zu den gefestigten Grundlagen der Physik der radioaktiven Elemente gehört. Während bei allen bisher bekannten chemischen Umwandlungen das Atom eines Elementes unveränderlich bestehen blieb, und sich lediglich mit Atomen eines anderen Elementes zu Molekülen verband, hat das Studium der radioaktiven Elemente gelehrt, daß auch das Atom nichts unteilbares ist. Die Atome der Radioelemente befinden sich in dauernder Umwandlung, sind einem dauernden Atomzerfall unterworfen, wobei Energie in Form von Wärme und Strahlung frei wird. Je schneller der Zerfall vonstatten geht, desto größer ist die freiwerdende Energie. Wenn also auch durch die Entdeckung der radioaktiven Substanzen das Gesetz der Erhaltung der Energie nicht erschüttert ist, so ist doch die Lehre von der Unveränderlichkeit der Elemente nicht mehr zu halten. Und, wie wir sehen, daß die radioaktiven Elemente sich umwandeln, so wird es wahrscheinlich auch bei den anderen Elementen sein, nur, daß hier die Umwandlung so langsam vonstatten geht, daß wir sie nicht beobachten und nachweisen können. — Der alte Traum der Alchemisten, ein Element in das andere zu verwandeln, aus wohlfeilen Elementen das teure Gold zu produzieren, ist also keine Utopie mehr, nur würde, wenn es tatsächlich gelänge, das Gold künstlich herzustellen, die dazu nötige Energiemenge eine solch ungeheuerlich große sein, daß die Produktionskosten unerschwinglich sein würden.

Für die Medizin ist die Eigenschaft der radioaktiven Substanzen, beim Zerfall Strahlen auszusenden, am wichtigsten. Das genaue Studium dieser Strahlen hat gezeigt, daß wir verschiedene Arten derselben zu unterscheiden haben, die von Rutherford als α-, β- und γ-Strahlen bezeichnet worden sind. Die α- und β-Strahlen sind korpuskuläre Elemente, die beim Zerfall eines Radioelementes mit großer Geschwindigkeit ausgeschleudert werden, vergleichbar etwa einem Sandstrahl, während den γ-Strahlen keine korpuskuläre Natur zukommt; sie sind ebenso wie die Röntgenstrahlen Ätherimpulse. — Die α-Teilchen zeigen eine positive elektrische Ladung, sie machen etwa 95 % der gesamten Strahlung aus. Es ist durch subtile Untersuchungen gelungen, die Zahl der Teilchen zu zählen. 1 g Radium sendet in 1 Sekunde 34×10^{10} α-Teilchen aus. — Sie entwickeln von allen Strahlen die größte Energie, ihre Durchdringungsfähigkeit ist jedoch nur sehr gering. Eine Luftschicht von wenigen Zentimetern, ein Blatt Papier usw. genügt schon, um sie zu absorbieren. Da unsere Bestrahlungspräparate, um sie vor Verlust zu schützen, in Behältern aus dünnem Metall eingeschlossen sein müssen, so erklärte sich, daß die α-Strahlen für Bestrahlungszwecke gar nicht in Frage kommen, sondern durch die Metalldecke vollkommen zurückgehalten werden. Die Geschwindigkeit eines α-Teilchens ist etwa $^1/_{15}$ der Lichtgeschwindigkeit, also $^{300000}/_{15}$ km, die Masse desselben ist 4 mal so groß, als die eines Wasserstoffatoms und gleich dem eines Heliumatoms. In der Tat läßt sich auch nachweisen, daß die α-Teilchen nichts anderes sind, als positiv geladene Heliumatome. So entsteht durch jedesmalige Aussendung eines α-Teilchens eine Verringerung des Atomgewichtes um 4, so daß das aus dem Zerfall eines Radiumelementes entstehende neue Element, falls dabei α-Teilchen ausgesendet werden, ein um 4 geringeres Atomgewicht besitzt.

Während das α-Teilchen ein positiv geladenes Atom repräsentiert, stellen die β-Teilchen denkbar kleinste Elementarteilchen mit negativer elektrischer Ladung dar. Sie sind ebenso



wie die Kathodenstrahlen Elektronen. Ihre Masse ist 1700 mal geringer wie die eines Wasserstoffatoms, ihre Geschwindigkeit beträgt 25—99 % der Lichtgeschwindigkeit. Ihre Durchdringungsfähigkeit ist bedeutend größer wie die der α-Teilchen. Durch eine 0,1 mm dicke Aluminiumplatte werden sie kaum geschwächt. 1—2 mm Blei hält sie größtenteils zurück, während sie durch 10 cm Blei vollkommen abgehalten werden. Die β-Strahlung eines Radioelementes ist nicht homogen, sondern ähnlich, wie wir weiche und harte Röntgenstrahlen haben, d. h. solche, die imstande sind, durch eine dicke Metallschicht hindurchzudringen und solche, die schon durch eine dünne Metallfolie abgehalten werden, haben auch die β-Strahlen verschiedene Penetrationskraft. Die Menge der β-Strahlen beträgt etwa 4 % der Gesamtstrahlung.

Die γ-Strahlen, die beim Radium etwa 1 % der Gesamtstrahlung ausmachen, besitzen eine außerordentlich große Durchdringungsfähigkeit; während die ihm ähnlichen Röntgenstrahlen schon durch wenige Millimeter Blei vollkommen abgehalten werden, kann man die γ-Strahlen noch hinter einem Bleiklotz von 30 cm Dicke nachweisen. Den menschlichen Körper oder die Wände eines Hauses vermögen sie fast ungehindert zu durchdringen. Ihre Geschwindigkeit ist eine enorm große und ebenso wie die der Röntgenstrahlen bisher nicht einwandsfrei festgestellt. Sie sind keine korpuskulären Teilchen, sondern Ätherschwingungen. Die große Durchdringungsfähigkeit der γ-Strahlen ermöglicht es uns leicht, dieselben isoliert zu messen, indem wir zwischen Präparat und Meßinstrument eine Bleiplatte von 1 cm setzen, welche nur γ-Strahlung durchläßt. Auf diese Weise bestimmen wir den Wert unserer Strahlungspräparate, wie wir später sehen werden. Diese enorme Durchdringungsfähigkeit besonders der γ-Strahlen bringt es mit sich, daß es eigentlich gar kein Mittel gibt, um sich vor unerwünschter Bestrahlung zu schützen. Der Arzt ist gezwungen, beim Einlegen der Präparate in die Filter, letztere eine Zeit lang anzufassen, und wird so selbst bei den dicksten Filtern eine gewisse, wenn auch nur geringe Menge der Strahlen auf seine eigenen Hände applizieren. — Für denjenigen, der ständig mit Bestrahlungspräparaten arbeitet, liegt hierin eine große Gefahr. Es ist zu befürchten, daß durch Summation dieser kleinsten Dosen mit der Zeit schwere Hautschädigungen entstehen werden, ähnlich, wie wir sie durch die chronische Einwirkung kleiner Röntgendosen bei Röntgenologen beobachtet haben.

Wie aus der Tabelle zu sehen ist, senden nun nicht alle Radioelemente α-, β- und γ-Strahlen aus, auch ist die Reichweite besonders der α-Strahlen bei den einzelnen Elementen eine verschiedene.

Da die α-Strahlen positiv geladene, die β-Strahlen negativ geladene Teilchen sind, während den γ-Strahlen keine korpuskuläre Natur zukommt, sie also auch keine elektrische Ladung besitzen, lassen sich die drei Strahlenarten im magnetischen Feld auseinanderziehen und auf diese Weise voneinander trennen.

Alle uns heute bekannten radioaktiven Elemente lassen sich im wesentlichen von zwei Substanzen ableiten, dem Uran und dem Thorium. Die beigefügte Tabelle gibt uns einen Überblick über die bekannten radioaktiven Elemente.

Wir wollen zunächst die **Radiumgruppe** etwas näher betrachten. Der Stammvater dieser Familie ist das Uran, ein schon lange bekanntes Element mit dem Atomgewicht von 238,4. Es kommt in den verschiedensten Mineralien vor, besonders in der Pechblende, von denen die höchstkonzentrierteste, in Joachimsthal in Böhmen gefundene 50 % Uran enthält. Es verwandelt sich unter Ausstoßung von α-Teilchen, also positiv geladenen Heliumatomen über das Uran I, Uran II, Uran X in das Radium und dessen weitere Zerfallsprodukte, von denen die Emanation ein gasförmiges Element ist.

Als wohldefinierte Elemente mit allen ihnen zukommenden chemischen Eigenschaften sind bisher das Radium und die Radiumemanation bekannt.

Das Radium gehört zur Gruppe der Erdalkalien und hat ein Atomgewicht von 226,4 und ein charakteristisches Spektrum. Die Gewinnung desselben geschieht durch Verarbeitung von Uranpecherzen. — Der Radiumgehalt der Uranerze ist dem Urangehalt stets proportional,

auf 1 kg Uran kommt stets 0,333 mg reines Radium. Das Radium wird in den Handel gebracht nicht als reines Metall, sondern in Form von Salzen, besonders als Bromid oder Chlorid. Die Wirksamkeit eines Radiumpräparates hängt natürlich von der Menge des in ihm enthaltenen Radiums ab. Da das Atomgewicht des Chlors und des Broms verschieden ist, so sind gleiche Gewichtsteile der verschiedenen Radiumsalze nicht identisch. Es enthält z. B.:

Radiumbromid ($Ra \cdot Br_2$) 58,61 % Radium
Radiumchlorid ($Ra \cdot Cl_2$) 76,1 % „

Neuerdings werden die Radiumpräparate häufig nach der Formel $Ra \cdot Br_2, 2\,H_2O$ gehandelt, welches nur 53,61 % Radium enthält, eine Finte der Verkäufer, um den Preis für den Unerfahrenen möglichst niedrig erscheinen zu lassen. — Es wäre wünschenswert, wenn die Angaben beim Handel, wie bei Publikationen stets auf metallisches Radium bezogen würden. Gemessen werden die Radiumsalze stets nach dem Strahlungswert, verglichen mit dem von Standardpräparaten, abgewogenen Mengen reinen Radiumbromids, die in Paris, Berlin und Wien lagern.

Das erste Zerfallsprodukt des Radiums ist die Emanation, ein gasförmiger Körper, zur Gruppe der Edelgase gehörend. Diese ist vollkommen chemisch indifferent und nicht imstande, mit anderen Substanzen in Verbindungen einzugehen. Sie läßt sich in ein Glasgefäß einschließen und aus demselben mittels eines Gebläses herausblasen, sie diffundiert in andere Gase und Flüssigkeiten hinein. Aus Lösungen läßt sich die Emanation durch Kochen vollkommen austreiben. Die Emanation verwandelt sich stufenweise in eine Reihe weiterer fester Körper, die als Radium A, B, C, D und F bezeichnet werden. Letzteres, welches mit dem Polonium identisch ist, geht unter Abstoßung von α-Teilchen wahrscheinlich in das Blei über. Der Zerfall der radioaktiven Elemente vollzieht sich nun nach ganz bestimmten Gesetzen, die sich in Exponentialkurven darstellen lassen.

Haben wir z. B. in einem Gefäß eine bestimmte Menge Emanation eingeschlossen, so werden wir finden, daß nach 3,85 Tagen die Hälfte der Emanation geschwunden ist. Nach weiteren 3,85 Tagen wieder die Hälfte davon usw. Tragen wir diese Werte in eine Kurve ein, so erhalten wir nachfolgendes Bild. (Fig. Nr. 1.)

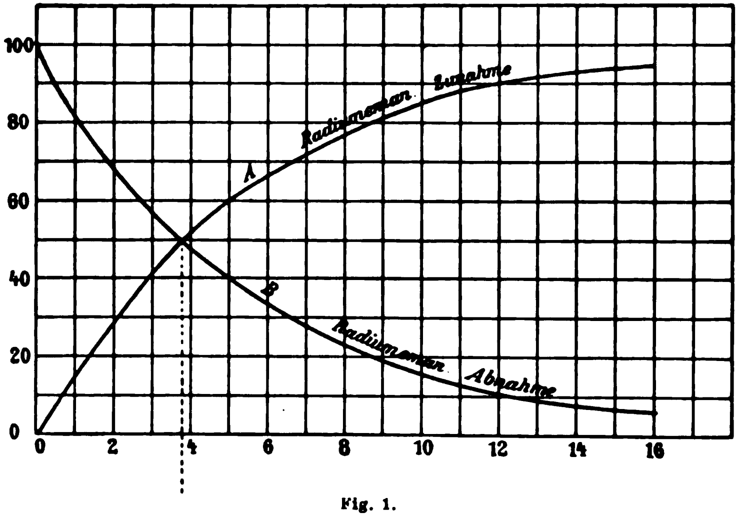


Fig. 1.

Die Zeit, in der die Substanz zur Hälfte zerfallen ist, nennen wir die Halbwertszeit. Der Zerfall einer jeden radioaktiven Substanz erfolgt nach demselben Gesetz; jedoch ist die Halbwertszeit für die einzelnen Elemente außerordentlich verschieden. So sehen wir aus der Tabelle, daß sie z. B. für das Uran I 5×10^9 Jahre, für das Radium 2000 Jahre beträgt, während die nächsten Umwandlungsprodukte des Radiums, die Emanation und das Radium A bis C sehr kurzlebig sind und eine Halbwertszeit von nur Minuten bis Tagen besitzen. — Die Anstiegkurve eines Radioelementes bildet das genaue Spiegelbild der Zerfallskurve. Haben wir aus einer Radiumlösung den gesamten Emanationsgehalt durch Kochen ausgetrieben, so werden wir finden, daß nach 3,85 Tagen sich die Hälfte der maximalen Menge der Emanation gebildet hat. Das Maximum wird erreicht nach 4 Wochen. Dann wird ebensoviel Emanation aus dem Radium nachgebildet, als zerfällt. Wir bezeichnen diesen Zustand als radioaktives Gleichgewicht.

Wir messen das Radium meist nach γ-Strahlung. Das Radium selber sendet nun aber keine γ-Strahlen aus, es tut dies erst das Radium C. Da frisch bereitetes Radium emanationsfrei ist, so wird die Aktivität gemäß dem Zerfall in Emanation, Radium A, B und C ansteigen, bis nach 4 Wochen das radioaktive Gleichgewicht erreicht ist, vorausgesetzt natürlich, daß das Salz vollkommen luftdicht eingeschlossen ist, so daß keine Emanation entweichen kann. Wir können also den Strahlungswert eines frisch eingeschlossenen Radiumpräparates erst nach 4 Wochen messen; allerdings läßt sich auch schon früher aus der durch mehrere Messungen gefundenen Anstiegskurve der Endwert berechnen, da nach je 3,85 Tagen die Stärke des Radiumpräparates auf die Hälfte des Wertes gestiegen ist, den es in der weiteren Zeit des Reifens erreichen kann.

Neben dem Uran ist das **Thorium** der Ausgangspunkt zahlreicher radioaktiver Elemente. Es wird gewonnen aus thorhaltigen Erzen, von denen besonders der Monazitsand, der sich an den Mündungen einiger brasilianischer Flüsse vorfindet, in Frage kommt, und der schon lange zur Gewinnung des in den Auerschen Glühstrümpfen vorhandenen Thoriums diente. Unter Aussendung von α-Strahlen verwandelt sich das Thorium in einem Zeitraum von 1000 Millionen Jahren zur Hälfte in seine Zerfallsprodukte, deren nächste das von Otto Hahn entdeckte Mesothorium I und II sind. — Das strahlenlose Mesothorium I zerfällt in 5,5 Jahren zur Hälfte, während das Mesothorinm II, welches β- und γ-Strahlen aussendet, eine Halbwertszeit von nur 6,2 Stunden besitzt. So entsteht aus ihm das Radiothor mit der Halbwertszeit von 2 Jahren, welches sich unter Aussendung von α-Strahlen in das hochaktive Thorium X umwandelt. Letzteres, welches bekanntlich in der letzten Zeit eine größere Bedeutung für die Therapie erlangt hat, ist wieder ein sehr kurzlebiger Körper, der in 3,71 Tagen zur Hälfte zerfallen ist. Es entwickelt beim weiteren Zerfall ein chemisch indifferentes Gas, die Thoremanation, die chemisch der Radiumemanation vollkommen gleicht oder eine Halbwertszeit von nur 54 Sekunden besitzt. Die weiteren Zerfallsprodukte sind wieder feste Körper und werden als aktiver Niederschlag bezeichnet. Sie haben ebenfalls, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, nur eine sehr kurze Lebensdauer. Für Bestrahlungszwecke kommt nur das Mesothorium in Frage. Chemisch gleicht es so sehr dem Radium, daß es bisher nicht gelungen ist, beide voneinander zu trennen.

Der Monazitsand, aus dem das Mesothor als Nebenprodukt bei der Glühstrumpffabrikation gewonnen wird, enthält neben dem Thor auch immer noch eine bestimmte Menge Uran, so daß die hieraus gewonnenen Mesothorpräparate eine dem Urangehalt entsprechende Radiummenge enthalten müssen. — Mißt man das Präparat nach der γ-Strahlung, so rührt bei einem frischen Mesothorpräparat 75 % der Strahlung von Mesothorium und 25 % von Radium her. Sehr bald ändert sich jedoch dieses Verhältnis. Denn, während das Radium eine Halbwertszeit von 2000 Jahren besitzt, also seine Aktivität für uns Menschen als konstant anzusehen ist, sind Mesothorium und seine Umwandlungsprodukte relativ kurzlebige Körper. Nehmen wir an, wir könnten Mesothorium rein darstellen, ohne Beimengung von Radium, so würde ein solches Präparat sofort nach der Darstellung vollkommen inaktiv sein, da Mesothorium I ja keine Strahlen aussendet. Aber schon nach wenigen Stunden sammeln sich erhebliche Mengen von Mesothorium II an, welches ja nur eine Halbwertszeit von 6,2 Stunden besitzt und β- und γ-Strahlen aussendet. Im Verlauf von wenigen Tagen befindet sich Mesothorium I und II im radioaktiven Gleichgewicht. Das Mesothorium II bildet nun Radiothor mit der Halbwertsperiode von 2 Jahren nach, welches α-Strahlen aussendet, so daß das Präparat nun α-, β- und γ-Strahlen besitzt. Dabei nimmt das Mesothor selber mit der Halbwertsperiode von 5,5 Jahren ab. So kommt es, daß die Aktivität des Mesothoriums 3 Jahre zu- und dann wieder abnimmt. Bei den im Handel befindlichen Mesothorpräparaten, die wie schon erwähnt stets Radium enthalten, wird das Maximum der Aktivität ebenfalls nach 3 Jahren erreicht. Die Abnahme der Aktivität erfolgt aber wegen der praktisch konstanten Aktivität des Radiums langsamer. Nach 10 Jahren ist das Präparat noch etwas stärker wie zur Zeit der Herstellung,

nach 20 Jahren etwa halb so stark, und wenn alles Mesothorium zerfallen ist, so bleiben immer noch die 25 % Radium übrig. — Diese wechselnde Aktivität der Mesothorpräparate muß bei der therapeutischen Verwendung regelmäßig berücksichtigt werden und erfordert ein öfteres Nachmessen der Präparate. Da reines Mesothor bisher noch nicht dargestellt werden konnte, wird dasselbe durch Vergleich seiner Strahlung mit der eines Radiumpräparates von bestimmten Radiumgehalt gemessen. Wenn wir also von einem Milligramm Mesothorium reden, so verstehen wir darunter eine Menge dieser Substanz, deren γ-Strahlung der eines Milligramms reinen wasserfreien Radiumbromids gleichkommt. Die entsprechende Gewichtsmenge des Mesothoriums ist bedeutend geringer, wie die des Radiums, da die Aktivität des Mesothoriums entsprechend seiner größeren Zerfallsgeschwindigkeit eine erheblich höhere ist.

Bestehen nun erhebliche Unterschiede in der biologischen Wirkung der Radium- und Mesothoriumpräparate? Die physikalischen Untersuchungen haben uns gezeigt, daß die Penetrationskraft der α- und β-Strahlen des Mesothoriums geringer ist, als die des Radiums; außerdem sendet das Mesothorium neben den schnellen β-Strahlen noch sehr leicht absorbierbare β-Strahlen aus, die beim Radium fehlen. — Durch die stets vorhandene Verunreinigung der Mesothorpräparate mit Radium wird die Differenz einigermaßen ausgeglichen. Ausgedehnte vergleichende therapeutische Beobachtungen mit größeren Mengen von Radium und Mesothorium liegen noch nicht vor. — Sticker berichtet, daß gewisse Unterschiede in der biologischen Wirkung zwischen Radium- und Mesothoriumpräparaten wahrzunehmen sind. Bei Oberflächenbestrahlung kommt dem Mesothorpräparat eine rein exudative Wirkung zu, es entsteht eine Ekzema bullosum s. pustulosum. Beim Radium macht sich dagegen eine zerstörende nekrotisierende Wirkung bemerkbar, welche unter stärkerer Krustenbildung verläuft, also ein Ekzema crustosum darstellt. Bei der Tiefentherapie, wie sie vorzugsweise bei maligner Neubildung in Betracht kommt, hat Sticker die besseren Wirkungen von Radium gesehen.

Alle **Meßinstrumente** beruhen auf der Eigenschaft der Elektrizität, daß sich elektrisch geladene Körper gleichen Vorzeichens abstoßen und ungleichen Vorzeichens anziehen. — Ein Aluminiumplättchen wird an einem Metallstab befestigt und so ganz isoliert aufgestellt. Erteile ich nun durch Reiben des Metallstabes mit einem Zelluloidstab der Vorrichtung eine Ladung, so spreizen sich die Plättchen und bleiben in der Lage stehen. Die Größe der Spreizung ist nun ein direktes Maß für die angelegte Spannung. Vor den Plättchen ist eine Skala angebracht: jedem Instrument ist eine Eichtabelle beigefügt, um zu jeder bestimmten Plättchenstellung die dazu gehörige Spannung abzulesen. — Ist die Vorrichtung sorgfältig isoliert, so tritt kein nennenswerter Verlust an Ladung ein, da die umgebende Luft ein Ableiten der Elektrizität nur außerordentlich langsam gestattet. Bringt man jedoch ein radioaktives Präparat in die Nähe des Meßinstrumentes, so wird die Luft durch die von ihm ausgesandten Strahlen, wie wir bereits erwähnt haben, ionisiert. Die Elektrizität kann nun durch die leitend gemachte Luft abströmen, die Plättchen fallen zusammen und zwar um so schneller, je stärker die Strahlung ist. Die Geschwindigkeit des Plättchenabfalls gibt uns somit ein direktes Maß für die Stärke der Strahlung.

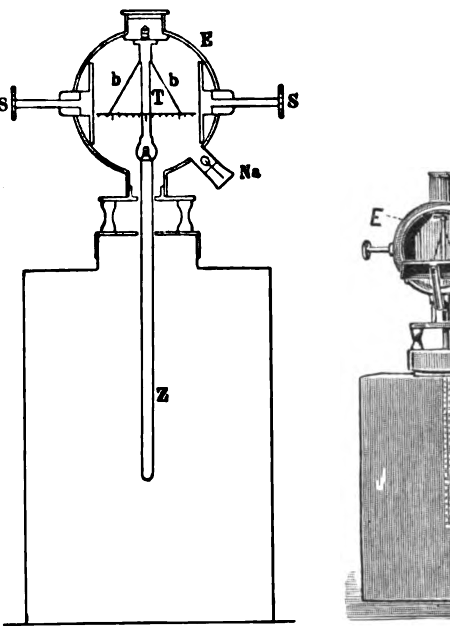



Fig. 2.

Die gebräuchlichsten Instrumente zur Messung der Radioaktivität sind das Elektro-

meter nach Wulf und das Fontaktoskop nach Engler und Sieveking. Das Fontaktoskop (Fig. 2) besteht aus dem Elektroskop (E) mit dem Zerstreuungsstab (Z) und einer zwei oder mehr Liter fassenden Blechkanne, die den Ionisationsraum darstellt. Der Metallstab, der in eine Bernsteinplatte gut isoliert eingelassen ist, ragt nach unten in den Ionisationsraum hinein und trägt am oberen Ende zwei Metallplättchen (b b). Vor diesen ist eine spiegelnde Skala angebracht, deren Beobachtung mit einer Lupe erfolgt. Beim Elektrometer nach Wulf (Fig. 3) sind die Aluminiumplättchen durch zwei Quarzfäden (p) ersetzt, der Ionisationsraum liegt über dem Elektroskop, der Zerstreuungsstab ragt nach oben in diesen Raum hinein. Bringt man eine Ladung auf das Instrument, so stoßen sich die beiden Quarzfäden bogenförmig voneinander ab.

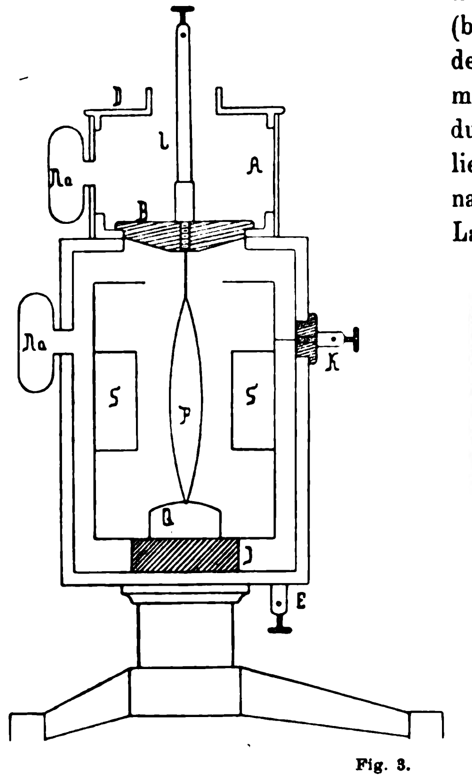


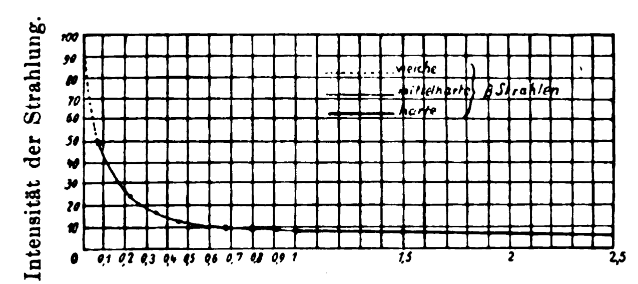
Fig. 3.

Jede Messung hat mit der Bestimmung des Normalabfalles des betreffenden Instrumentes zu beginnen. — Die Plättchen bleiben nämlich, wenn sie durch Aufbringen der elektrischen Ladung gespreizt sind, nicht vollkommen stehen, sondern fallen ganz langsam zusammen. Denn die Luft ist kein vollkommener Isolator; vor allem aber befinden sich an den Wänden eines Instrumentes, welches schon zu Messungen benutzt war, stets Spuren von radioaktivem Niederschlag, deren Strahlung der Luft in den Ionisationsraum natürlich eine gewisse Leitfähigkeit erteilen muss. Daß kein Radiumpräparat sich während der Messungen in der Nähe befinden darf, ist selbstverständlich, auch darf die Messung niemals in einem Raum vorgenommen werden, in dem mit radioaktiven Substanzen gearbeitet ist.

Durch Reiben des Zerstreuungsstabes mit einem Zelluloidstab laden wir das Elektroskop und beobachten, auf welchem Teilstrich auf beiden Seiten der innere Rand der Plättchen steht. Auf der jedem Instrument beigegebenen Eichtabelle können wir sofort die Spannung in Volt ablesen, die dieser Stellung entspricht. Nach einer bestimmten Zeit nehmen wir eine zweite Ablesung vor. Die Differenz bei der Bestimmung zeigt uns den Spannungsabfall des Instrumentes während der Beobachtungszeit, eine Zahl, die wir immer auf den Stundenwert umrechnen. Wollen wir nun ein festes Radiumsalz messen, so bedienen wir uns hierzu der γ-Strahlung und zwar geschieht die Messung durch Vergleich mit einem Präparat von bekanntem Strahlenwert. — Zwischen Präparat und Meßinstrument muß eine Bleiplatte von mindestens $^1/_2$ cm Dicke eingeschaltet werden, die die α- und β-Strahlen abhält. Das Standard-Präparat wird nun hinter die Bleiplatte gelegt, das Elektroskop geladen und mit der Stoppuhr in der Hand die Zeit bestimmt, in der sich die Plättchen über eine bestimmte Entfernung bewegen. Der Spannungsabfall wird dann ebenfalls auf eine Stunde umgerechnet und der normale Abfall davon abgezogen. Nun entfernen wir das Standard-Präparat und bringen das zu untersuchende Präparat an dieselbe Stelle. Die Messung geschieht in derselben Weise. Da wir den Gehalt des Standard-Präparates an Radiumbromid kennen, so ist der Gehalt des zu untersuchenden Präparates an dieser Substanz leicht zu berechnen.

Etwas anders verfahren wir bei der Messung der Emanation, wenn wir z. B. bestimmen

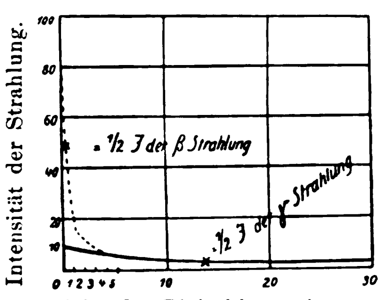
wollen, wie groß der Emanationsgehalt in einem Liter Luft eines Emanatoriums ist. Auch hierbei ist zunächst der Normalabfall des Instrumentes festzustellen. Dann nehmen wir das Elektroskop ab und füllen die Kanne bis zum Rande mit Wasser. Nachdem wir das Emanatorium betreten haben, gießen wir die Kanne aus, verschließen die Öffnung mit einem Gummistopfen und bringen die Kanne in unseren Meßraum. Die reine Emanation enthält nur α-Strahlen. Es entstehen aus ihr jedoch sehr schnell die Zerfallsprodukte Radium A, B und C. Da diese die Luft ebenfalls ionisieren, werden wir schnell ansteigende Werte bekommen. Nach drei Stunden sind Emanation, Radium A, B und C ins radioaktive Gleichgewicht gelangt und erst jetzt können wir den Wert mit Sicherheit messen. Eine Eigentümlichkeit im Anstieg der Aktivitätskurve gestattet uns jedoch, die Messung schon früher vorzunehmen. Bedienen wir uns des Instrumentes von Engler und Sieveking in Verbindung mit einer 2-Literkanne, so tritt nach zehn Minuten eine kurze Konstanz von etwa fünf Minuten Dauer ein. Nach dieser Zeit sind 75 % des Wertes erreicht, der nach drei Stunden im Maximum überhaupt erreicht werden kann. Wir müssen also nach Abzug des Normalverlustes mit $^4/_3$ multiplizieren, um den Endwert zu erhalten. Dividieren wir diese Zahl durch 2, so haben wir die Emanations-



Dicke des Bleischirmes in mm.

Fig. 4.

Intensitätskurve der β-Strahlung beim Durchgang durch Bleischirme von zunehmender Dicke (0,1—2,5 mm) (nach Sticker).



Dicke des Bleischirmes in mm.

Fig. 5.

Intensitätskurve der β- und γ-Strahlung des Radiums beim Durchgang durch Bleischirme von zunehmender Dicke (1—30 mm) (nach Sticker).

menge in einem Liter Luft ausgedrückt in Volteinheiten. Die Angaben in Volteinheiten tragen jedoch noch manche Willkürlichkeiten in sich, vor allem ist die Kapazität des Instrumentes nicht berücksichtigt, die für jeden Meßapparat festgestellt und auf der Eichungstabelle ebenfalls notiert ist. Um ein absolutes Maß zu erhalten, sind von Mache noch einige Korrekturen angegeben worden. Wir berücksichtigen zunächst die Kapazität des Instrumentes, wandeln alsdann die Volt in elektroskopische Einheiten um, was durch Division durch 300 erreicht wird und rechnen die Stundenzahl in Sekunden um. Um Brüche zu vermeiden, wird alsdann noch mit 1000 multipliziert. Auf diese Weise erhalten wir dann die Formel:

$$\frac{\text{Voltabfall pro Stunde} \times \text{Kapazität} \times 1000.}{300 \times 3600}$$

Diese Zahl gibt uns die Aktivität in sogenannten Macheeinheiten an, dem allgemein üblichen Maß der Radiumemanation. Auf die Messung der Radiumemanation von Quellwassern usw. sei hier nicht eingegangen. Ich habe Ihnen hier nur in großen Zügen den Gang und das Prinzip der Messungen geschildert. Zur praktischen Ausführung der Messung ist jedoch die Kenntnis von zahlreichen Einzelheiten und ein genaues Vertrautsein mit den vielen Fehlerquellen erforderlich, auf die näher einzugehen nicht in den Rahmen dieses Vortrages fällt.

Die Grundlage einer jeden therapeutischen Verwertung eines Heilmittels ist eine möglichst exakte Dosierung. Eine solche ist auch bei Bestrahlung mit Radium- und Mesothoriumpräparaten zu fordern. Die Verhältnisse liegen jedoch hier ziemlich kompliziert. Unsere



Bestrahlungspräparate senden, wie schon mehrmals erwähnt, drei verschiedene Sorten von Strahlen aus, die ein ganz verschiedenes Durchdringungsvermögen besitzen. Wenn auch die α-Strahlen für Bestrahlungspunkte praktisch nicht in Betracht kommen, da sie wegen der geringen Penetrationskraft in den Hüllen unserer Präparatträger schon absorbiert werden, so bleibt doch noch die β- und die γ-Strahlung übrig. Es genügt keineswegs, die Gesamtheit der von unserem Präparat ausgesandten Strahlen zu kennen, wir müssen vielmehr wissen, in welchem Verhältnis die einzelnen Strahlenarten zueinander stehen. Aber noch mehr! wie bekannt, vermögen wir durch Dazwischenschalten von Metallplatten von verschiedenster Dicke und Dichte die Quantität und die Qualität der Strahlen in der allermannigfaltigsten Weise zu variieren und machen davon in der Therapie je nach der Lage des Falles den ausgiebigsten Gebrauch.

Wichmann gebührt das Verdienst, die Strahlenabsorption im Gewebe selbst gemessen zu haben. Er fand, daß die menschliche Haut in einer Schicht von etwa 4 mm Dicke über $^2/_3$ der Gesamtstrahlung absorbiert. Wird durch Hinzunahme des subkutanen Fettgewebes die Dicke auf 8 mm gesteigert, so wächst die Absorption nur wenig, nämlich um 2 %. Die Epidermis absorbiert kaum $^1/_{10}$ der Gesamtstrahlung, die Cutis jedoch mehr als die Hälfte der einfallenden Strahlen. In 2 cm Tiefe sind die Absorptionsmengen schon recht gering. Ein in dieser Tiefe deponiertes Stück Karzinomgewebe nahm nach Wichmanns Versuchen nur noch $^1/_{127}$ des ursprünglichen Absorptionswertes in sich auf, den er erhielt, indem er das Gewebe direkt der Strahlung aussetzte. Wir sehen also, daß ein unverhältnismäßig großer Teil der Strahlen in den oberflächlichen Partien des Körpers absorbiert wird und hier zur Wirkung kommt, während nur eine relativ geringe Menge in tieferen Partien vordringt. Zur Behandlung von oberflächlich gelegenen Krankheitsprozessen liegen die Verhältnisse also recht günstig, zumal da, wie Wichmann gezeigt hat, krankhaft verändertes Gewebe die radioaktive Strahlung in weit höherem Maße absorbiert als die normale Haut. Anders jedoch, wenn wir eine energische Tiefenwirkung erreichen wollen. Wir würden durch die große Menge der in der oberflächlichen Schicht absorbierten Strahlen eine schwere Schädigung der Haut hervorrufen, ehe es gelänge, einen ausreichenden Effekt in der Tiefe zu erzielen. Wir müssen also danach trachten, die Tiefenwirkung im Verhältnis zur Oberflächenwirkung zu steigern. Wir erreichen dieses nach Analogie der Röntgentiefentherapie durch Dazwischenschalten von Filtern, welche die weicheren Strahlen zurückhalten und nur die härteren durchdringenderen hindurchlassen. Wir können jedoch nicht die Filterverhältnisse bei der Röntgentiefentherapie mit denen bei der Radiumtherapie gleichsetzen, da die Radiumstrahlen ein ganz anderes Durchdringungsvermögen besitzen. Es ist deshalb nötig und von größter Wichtigkeit, daß wir uns über die Wirkungsweise der verschiedenen Filterarten klar werden. Wir erreichen dieses, indem wir uns eine Strahlungskurve für die verschiedenen Filter entwerfen. Wir legen zwischen das Radiumpräparat und das Elektroskop einige Schichten des als Filtermaterial verwandten Metalls, dessen Dicke uns genau bekannt ist. Wir beginnen mit dünnsten Lagen und steigen dann allmählich an. Wenn wir die Strahlenmengen, welche die aufsteigenden Metallagen durchdringen, messen und ihre Werte in ein Ordinatensystem eintragen, so erhalten wir eine Kurve, die zunächst steil abfällt, der ein Teil weniger steilen Abfalls folgt und die im dritten Teil fast horizontal verläuft. Der erste tief abfallende Teil der Kurve entspricht dem weichen Strahlenanteil, der horizontale Schenkel dem harten Anteil und der dazwischen liegende Teil dem mittelharten Anteil der Strahlung. Genaue Messungen haben ergeben, daß eine Aluminiumplatte von $^1/_{10}$ mm Dicke die α-Strahlen vollkommen zurückhält, durch eine Bleiplatte von 0,1 mm werden etwa 50 % der β-Strahlen, durch ein solches von 1 mm 90 % der β-Strahlen absorbiert. Die γ-Strahlen sind dagegen noch hinter einem Bleiklotz von 30 cm Dicke nachzuweisen. Durch Bleischirme von 12—15 mm Dicke wird erst die Hälfte der γ-Strahlung absorbiert. Dabei ist zu beachten, daß die Menge der von einem Radiumpräparat ausgesandten α- und β- und γ-Strahlen zueinander wie 90 : 9 : 1 stehen.

Als Filtermaterial benutzen wir im allgemeinen für die schwachen Filter Aluminium, für

die stärkeren Blei; daneben, wenn es auf eine kräftige Filtration bei möglichst geringer Dicke des Apparates ankommt, Gold oder Platin. Man muß wissen, daß derselbe Filtereffekt ausgeübt wird durch:

1,00 mm Blei
4,1 mm Aluminium
0,85 mm Gold
0,52 mm Platin.

Wenn feste Körper von den Strahlen aktiver Substanzen getroffen werden, so werden sie selbst zum Sitz neuer Strahlenarten, welche wir Sekundärstrahlen nennen und die ihrer Natur nach mit den β-Strahlen identisch zu sein scheinen. Bei ein und derselben Primärstrahlung ist die sekundäre Emission um so größer, je dichter das Metall ist. So gibt z. B. Blei eine sehr starke Sekundärstrahlung, die eine unerwünschte Nahwirkung hervorbringen würde, wenn wir sie nicht durch Umhüllen des Bleifilters mit einigen Lagen Sattrappapier oder einer mehrere mm dicken Gazeschicht abhalten.

Die Wirkungen der Radium- und Mesothoriumstrahlen auf das lebende Gewebe können je nach der Dosis eine reizende (hyperämisierende und entzündungserregende) oder eine zerstörende durch Erzeugung von Nekrose und Atrophie sein. Jede lebende Zelle eines tierischen Organs ist durch die radioaktive Strahlung angreifbar, aber je nach ihrer Art ist sie für die eine oder andere Strahlung mehr oder weniger empfänglich. Sehr langdauernder Bestrahlung kann schließlich keine Zelle widerstehen. Jugendliche, wenig differenzierte, in lebhafter Proliferation befindliche Zellen (Keimzellen, Blutzellen, lymphoides Gewebe, Tumorzellen) sind besonders empfindlich, während ältere ausdifferenzierte Zellen bedeutend widerstandsfähiger sind. Diese Tatsache setzt uns in den Stand, bei geeigneter Versuchsanordnung auf in der Tiefe gelegene stark radiosensible Zellen therapeutisch einzuwirken, ohne die darüber gelegenen Hautpartien zu schädigen. Wie die Wirkungen der radioaktiven Strahlung auf die Zellen im einzelnen zu erklären sind, ist noch nicht hinreichend geklärt. Man wird wohl an Störungen des feineren Stoffwechsels der Zellen denken müssen. Die im Anschluß an nicht zu intensive Bestrahlungen auftretenden Schädigungen führen erst allmählich zu sichtbaren Veränderungen. — Die Zeit zwischen der Bestrahlung und dem Auftreten der Reaktion (Latenzzeit) sowie die Intensität derselben ist abhängig von der in diesem Gewebe absorbierten Strahlenmenge.

P. Curie ließ ein verhältnismäßig schwaches Präparat zehn Stunden auf seine Haut am Arme wirken. Es erschien bald ein roter Fleck, später ein Geschwür, welches vier Monate zur Heilung erforderte. Nach halbstündiger Exposition erschien erst nach 15 Stunden eine Brandwunde, welche in 15 Tagen abheilte. Eine Bestrahlung von acht Minuten verursachte eine Erythembildung, die erst nach zwei Monaten in Erscheinung trat.

Die Radiumgeschwüre nehmen ähnlich den Röntgengeschwüren einen außerordentlich protrahierten Verlauf. Durch die Strahlung werden, wie Sticker glaubt, nur einzelne, besonders empfindliche Zellbestandteile geschädigt, so daß, soweit nicht die Schädigungen den zur Geschwürsbildung führenden Zelltod bewirkt haben, durch Bestrahlung die Zellen krank gemacht und die regenerativen und produktiven Eigenschaften des Gewebes auf lange Zeit hinaus gelähmt werden.

Für diese Auffassung sprechen auch die Beobachtungen Hertwigs über die Entwicklungsanomalien von bestrahlten Eiern. Sowohl bei Bestrahlung von befruchteten Eiern, wie auch bei Bestrahlung von reifen Eiern vor ihrer Befruchtung, fernerhin durch die Bestrahlung der männlichen Geschlechtszellen vor ihrer Verwendung zur Befruchtung traten Störungen in dem Entwicklungsprozeß des Eies auf, die je nach Dauer und Intensität der Bestrahlung verschieden waren, aber immer erst während der Entwicklung des Eies sich zeigten.

Die Primärschädigungen werden durch den weichen Anteil der Strahlung hervorgerufen. Wir erhalten sie also, wenn wir ohne oder mit nur schwachen Filtern arbeiten. Es sind Zerstörungen, die sich von der Oberfläche nach der Tiefe zu ausbreiten, ähnlich der Wirkung



eines Ätzmittels. Da unsere Radium- und Mesothoriumpräparate reich an diesem weichen, wenig durchdringenden Strahlenanteil sind, so erhalten wir sie schon nach kurzer Einwirkung. Durch diese oft tief greifenden Zerstörungen können die Patienten in der schwersten und in lebensbedrohlicher Weise geschädigt werden, namentlich bei Einführen der Präparate in Körperhöhlen. So kann z. B. bei Ösophaguskarzinomen durch Zerstörung der Wand ein Durchbruch in die Lunge erfolgen, bei Einbringung in die Scheide es zur Arrosion der Blasenwand oder einer bis in das Beckenbindegewebe sich erstreckenden Nekrose mit all den schlimmen Folgen kommen usw.

Anders ist die Wirkung, wenn durch starke Filter der weiche Strahlenanteil abgehalten und nur die γ-Strahlen und die allerhärtesten β-Strahlen zur Anwendung gelangen. Die Wirkung ist hier eine viel langsamere, da wir ja nur mit einem ganz geringen Bruchteil der Strahlen arbeiten. Über die Einzelheiten der biologischen Wirkung dieser Strahlung ist bisher jedoch nur wenig bekannt. Ja es sind neuerdings sogar Zweifel aufgetaucht, ob die γ-Strahlen überhaupt das wirksame Agens sind, ob nicht vielmehr die durch diese Strahlen in unseren Filtern und besonders in den Körpergeweben selbst erzeugten Sekundästrahlen für die Wirkung verantwortlich zu machen sind. Im Allgemeinen kann man wohl sagen, daß bei Verwendung der harten penetrierenden Strahlen die entzündungserregende und nekrotisierende Wirkung in Hintergrund tritt gegenüber einer langsam fortschreitenden interstitiellen Bindegewebswucherung, welche das Krebsgewebe durchsetzt, den Krebsherd in einzelne Inseln auseinandersprengt, die einzelnen Zellnester umklammert und gewissermaßen erstickt. Das Fehlen der entzündungserregenden Wirkung der Strahlen, und die infolge der großen Penetrationskraft nur relativ geringe Absorption von Strahlen gestattet uns, auch durch die Haut hindurch die Strahlen relativ lange einwirken zu lassen (die Erythemadosis ist für jedes einzelne Präparat und jedes Filter durch biologische Eichung festzustellen. Bei den in ihrem Strahlungswert veränderlichen Mesothoriumpräparaten ist diese biologische Eichung jedes Vierteljahr zu wiederholen), ohne daß wir zunächst eine Reaktion an derselben beobachten können. Jedoch ähnlich wie nach Verwendung von harten Röntgenstrahlen ohne primäre Schädigung der Haut, meist erst nach Monaten oder Jahren schwere Spätschädigungen auftreten können, werden dieselben auch nach zu intensiver Bestrahlung mit harten Radium- oder Mesothoriumstrahlen beobachtet. Sie sind zurückzuführen auf eine Schädigung der Gefäßendothelien, die als weniger differenzierte Elemente einen gewissermaßen embryonalen Charakter tragen und daher gegen die Strahlung empfindlicher sind, wie die Epidermis. Es entwickelt sich ein der Endarteriitis obliterans ähnlicher Prozeß, wodurch das betreffende Gewebe allmählich von der Blutzufuhr abgeschnitten und dadurch zum Absterben gebracht wird. Im Gegensatz zu den Primärschädigungen nehmen die Spätschädigungen ihren Ursprung in den Gefäßwandungen und entstehen von der Tiefe heraus nach der Oberfläche zu. (Sticker.)

Wenn uns also in dem Radium und Mesothorium ein Mittel in die Hand gegeben ist, welches es uns ermöglicht, in vielen Fällen, wo es früher keine Rettung mehr gab, noch schöne Erfolge zu erzielen, wenn es uns gestattet, in Fällen, wo früher nur schwere verstümmelnde Operationen noch Heilung bringen konnten, mit kleineren Eingriffen auszukommen, und auf mildere Weise die Kranken der Genesung zuzuführen, so seien wir uns doch stets bewußt, daß die Behandlung mit radioaktiven Stoffen auch recht gefährliche Wirkungen haben kann. Diese Gefahren kennen und meistern zu lernen, muß das nächste Ziel unserer Bestrebungen und unsere vornehmste Pflicht sein. Jeder, der sich mit der Therapie radioaktiver Substanzen befaßt, kann sein Scherflein dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen. Und deshalb ist es auch wünschenswert, nicht nur über glänzende Erfolge zu berichten, sondern auch Mißerfolge unter genauer Angabe der Technik mitzuteilen, und üble Erfahrungen offen und ehrlich bekanntzugeben.

Noch stehen wir am Anfang einer neuen verheißungsvollen Therapie. Viel Arbeit ist noch zu leisten. Möge es deutschem Forscherfleiß und Scharfsinn beschieden sein, auch hier die Führung zu übernehmen und diese neue Therapie zu fördern und auszubauen zum Segen der leidenden Menschheit und zum Ruhme der deutschen Wissenschaft.

Versuche mit „Radiolymphe“[1]).

Von

Privatdozent Dr. **Leopold Freund,**

Leiter des Röntgeninstitutes an der Klinik für Geschlechts- und Hautkrankheiten (Prof. E. Finger) in Wien.

Die hier mitgeteilten Versuche wurden während der letzten fünf Jahre in der Absicht durchgeführt, die, verschiedenen Strahlungen eigentümlichen, biologischen und therapeutischen Wirkungen durch Einverleibung jener Substanzen, welche durch Bestrahlungen lebender tierischer Gewebe in diesen entstehen, in die zu behandelnden Körperteile herbeizuführen.

Ich glaubte aus verschiedenen Umständen annehmen zu können, daß die Heilwirkung jener Strahlungen auf chemischen Vorgängen, die durch Bestrahlungen ausgelöst werden, beruhe.

Unter anderem erschien mir folgendes bemerkenswert, was auf entsprechende Veränderungen im bestrahlten Blute hinweisen könnte:

1. Angiome und Naevi flammei sind besonders geeignete Objekte für die Radiumtherapie.

2. Prozeduren, welche eine Kongestion zu den Geweben bewirken (z. B. Hochfrequenzströme), erhöhen deren Empfindlichkeit gegenüber den Röntgenstrahlen.

3. Die Röntgenstrahlen wirken auf entzündete, stark gerötete Stellen intensiver ein als auf blutleere Stellen.

4. Bei Bestrahlungen von Hautflächen, innerhalb welcher einzelne Stellen kurz vor der Exposition frisch exkochleiert worden waren und noch während der Bestrahlung bluteten, reagierten letztere viel kräftiger als die normale Haut in ihrer Umgebung.

5. Sticht man mit einer Nadel schief in die Haut derart ein, daß sich unter der Epidermis ein Blutstropfen ansammelt, dessen Figur man durch eine Zeichnung festhält, und appliziert man dann auf diese Stelle mit einem St. Joachimsthaler Radium-Lackträger Radiumstrahlen, so entsteht bei geeigneter schwacher Dosierung ein der Form und Größe nach dem Blutstropfen entsprechender positiver Erythem- und Pigmentfleck, trotzdem man erwarten sollte, daß infolge der strahlenabsorbierenden Fähigkeit des Blutes dort ein negatives Bild des Blutstropfens innerhalb einer erythematösen Umgebung auftreten werde.

6. Hautstellen, die durch Kompression, Adrenalin oder Kälte blutleer gemacht wurden, vertragen ohne Schaden Röntgenlicht in Dosen, welche auf gewöhnlicher Haut schwere Dermatitiden erzeugen würden.

Es ist bekannt, daß man in gewissen chemischen Substanzen (z. B. im Cholin), welche bei der Radiumbestrahlung von Hühnereiweiß durch den Zerfall von Lezithin entstehen, das therapeutisch wirksame Agens der Radiumbestrahlung erblicken wollte (Schwarz, Zdarek, Exner, Werner). Jedoch haben verschiedene Versuche ergeben, daß diese Heilwirkungen auf Cholin nicht zurückgeführt werden können; das Cholin allein vermag nicht dasselbe zu leisten wie ein Radiumpräparat oder Röntgenbestrahlungen.

Außer Cholin entstehen bei der Bestrahlung lebender Gewebe (Eiweißsubstanzen) sicher noch eine Reihe anderer Zerfallsprodukte des Eiweiß. Es schien mir wahrscheinlich, daß, wenn nicht Cholin, so doch irgendein anderes dieser verschiedenen Zerfallsprodukte, oder vielleicht mehrere, oder alle gleichzeitig die uns interessierenden Effekte bewirken könnten. Eine chemische Trennung dieser verschiedenen Zerfallsprodukte und darauf folgende biologische resp. therapeutische Versuche mit jedem einzelnen derselben erschienen mir zu schwierig und umständlich durchzuführen. Ich schlug vielmehr einen anderen Weg ein. Durch kräftigste Röntgen-, Radium- oder Mesothoriumbestrahlungen lebender Gewebe suchte ich in denselben möglichst große

[1]) Auszugsweise vorgetragen auf der 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Wien, 25. Sept. 1913.

Mengen solcher chemischer Körper zu erzeugen. Diese wurden in toto in einem sie konservierenden Vehikel suspendiert und in eine Form gebracht, welche sie zur Anwendung bei biologischen Versuchen geeignet machte. Die Herstellung eines derartigen Präparates schien jedenfalls den natürlichen Verhältnissen, wo durch Bestrahlung lebender Substanzen alle Zersetzungsprodukte gleichzeitig entstehen und gleichzeitig biologisch wirken können, eher zu entsprechen, als die Reindarstellung und isolierte Anwendung einer einzigen dieser Substanzen. Dies geschah auf folgende Weise. Es wurden die gesunde Haut und die drüsigen Organe (Testikel, Milz, Ovarien, Prostata usw.) gesunder Tiere (Kälber, Hunde, Kaninchen, Meerschweinchen), ferner karzinomatöses Gewebe von Menschen in vivo, ferner entnommenes menschliches und tierisches Blut bestrahlt, und daraus durch Verreiben mit Glyzerin eine lympheartige Flüssigkeit gewonnen, welche je nach der Dauer der Bestrahlung und nach dem Mischungsverhältnisse der beiden Komponenten verschiedene Stärke hatte. Diese „Radiolymphe" hatte ausgesprochen eigenartige Wirkungen. Wurde nämlich ein Tropfen dieser Radiolymphe an irgendeiner Stelle intrakutan injiziert, daneben ein Tropfen einer Lymphe, die aus dem gleichen, aber nicht bestrahlten Materiale in analoger Weise erzeugt worden war, so zeigte sich in überaus zahlreichen Versuchen durchwegs ein eklatanter Unterschied in der Reaktion der Haut auf die Injektion von Radiolymphe und jener der unbestrahlten Lymphe: Während die Injektion unbestrahlter Lymphe eine kaum merkliche Rötung oder gar keine Reaktion erzeugte, entstand dort, wo bestrahlte Lymphe injiziert worden war, eine sicht- und fühlbare Schwellung, Rötung und lebhafte Schmerzempfindung. Der Grad der Reaktion variierte je nach der Konzentration der Lymphe, der Art der Rohsubstanz, welche bestrahlt worden war, und dem Alter der Lymphe. Am kräftigsten fiel die Reaktion auf die Injektion von Lymphe, die aus Blut oder aus Milz durch dreistündliche Bestrahlung mit 88,23 mg $RaBaCO_3$ und 16 mg Mesothorium mit nach 24 Stunden folgender Verreibung hergestellt worden war, aus. Sie nahm dann den Charakter eines Erysipels an und erzeugte auch heftige Allgemeinerscheinungen (Fieber, Brechneigung, Üblichkeit), welche erst nach einigen Tagen verschwanden.

Therapeutisch wurden die Radiolymphen bei zehn Fällen maligner Neubildungen verwendet, und zwar bei zwei Fällen von Karzinom der Vulva mit Metastasen in den Inguinaldrüsen, einem Falle von Carcinoma hepatis, bei einem Carcinoma linguae, bei zwei Carcinoma mammae exulc., einem exulzerierten Karzinom des Unterschenkels, zwei Hautepitheliomen des Gesichtes und einem der Nase. Bei den exulzerierten Karzinomen wurde die Lymphe aufgepinselt und intratumoral injiziert, bei den Karzinomen im Innern des Körpers wurde sie subkutan injiziert. Sowohl die externe Applikation als auch die Injektion der Lymphen nahmen auf die Prozesse einen geringen, gleichwohl unzweifelhaften Einfluß. Die käsigen, stinkenden Zerfallsmassen nahmen zumeist am Tage nach der Bepinselung oder Einspritzung ein röteres, frischeres Aussehen an, einige Male verschwand sogar die Jauchung vorübergehend; bei Injektion in subkutane Geschwülste flachten sich hier und da die Tumoren etwas ab, die Patienten behaupteten fast durchwegs, daß ihre Beschwerden und Schmerzen gebessert worden wären. Objektiv betrachtet waren aber alle diese Wirkungen sehr geringfügig und vorübergehend. Die leichten günstigen Veränderungen verloren sich schon nach wenigen Tagen. Auch wiederholte Injektionen konnten den fatalen Verlauf aller dieser Krankheitsprozesse und die Rückkehr der Leiden der Kranken nicht aufhalten.

Vielleicht ließe sich die Wirkung der Radiolymphe steigern, wenn diese durch langdauernde Bestrahlungen mit viel größeren Mengen radioaktiven Materials, als mir nur zeitweise zur Verfügung standen, hergestellt würde. Meine kräftigste Lymphe erzeugte ich durch dreistündige Bestrahlung von 25 cm^3 Blut, welches in einer Glasschale von 35.26 cm^2 Flächenausdehnung und 0,71 cm Schichtendicke, 5 Trägern, welche in toto 88,23 mg $RaBaCO_3$ (29,36 mg Radiummetall) und 16 mg Mesothorium enthielten, und zusammen eine strahlende Fläche von 8,05 cm^2 besaßen, in einer Distanz von 1—3 mm exponiert war. Von dieser relativ großen Blutmenge wurde demnach nur ein kleiner Teil den Strahlungsquellen in

rationeller kleiner Distanz, und dies nur drei Stunden lang exponiert. Immerhin lassen die von den so hergestellten Zersetzungsprodukten hervorgerufenen biologischen Wirkungen interessante Vergleiche mit jenen zu, welche durch Bestrahlung der Haut mittels schwacher Radiumträger entstehen.

Betrachten wir beispielsweise zum Vergleiche die biologischen Wirkungen eines Radiumträgers (den wir mit I bezeichnen wollen), der auf einer strahlenden Fläche von 1 cm^2 Größe 16,1 mg $RaBaCO_3$ oder 5 mg Radiummetall enthält, und den wir sechs Minuten lang auf eine normale lebende Haut applizieren, so können wir als Folge dieser Bestrahlung am nächsten Tage ein leichtes Erythem konstatieren, das sich in den nächsten 14 Tagen in seiner Intensität beträchtlich verstärkt, in Pigmentation übergeht, um nach 5—6 Wochen verschwunden zu sein. Auch auf karzinomatöses Gewebe hat eine derartige Exposition einen, wenn auch nicht großen Einfluß.

Angenommen, daß bei der Herstellung der Radiolymphe in dem erwähnten Versuche die von den 5 Trägern (die wir zusammen als Träger II bezeichnen wollen) ausgehenden Strahlen auf die Blutschicht absolut vertikal eindrangen, was sicher nicht der Fall war, aber annäherungsweise angenommen werden kann, so war das bestrahlte Blutvolumen offenbar $v = 8{,}05 \times 0{,}71 = 5{,}72$ cm^3, das unbestrahlte aber $25 - 5{,}72 = 19{,}28$ cm^3. Es ist demnach das Verhältnis des bestrahlten zum unbestrahlten Blute $5{,}72 : 19{,}28 =$ rund 0,3. Da aber die 25 cm^3 Blut nachträglich mit 25 cm^3 Glyzerin vermengt wurden, so sinkt dieses Verhältnis auf rund die Hälfte, d. i. also 0,15. Von dieser Lymphe wurden $^1/_{20}$ cm^3 zur Einspritzung verwendet, d. h. von 50 cm^3 Lymphe (25 cm^3 Blut + 25 cm^3 Glyzerin) wurde der 1000. Teil verwendet, der $\frac{50}{1000} = \frac{1}{20}$.

Ich habe also von dem Verhältnisse 0,15 den 1000. Teil zu nehmen, was das wirksame bestrahlte und injizierte Blut vorstellt

$$\frac{0{,}15}{1000} = 0{,}00015 \text{ cm}^3 \text{ wirksames bestrahltes Blut.}$$

Da der Effekt der Radiumträger annähernd der Radiummenge, der Bestrahlungszeit und dem bestrahlten Blutvolumen proportional ist, so haben wir für den Radiumträger I

$$e_1 = 5 \times 6 \times 0{,}71 = 2{,}13.$$

(Dabei bedeutet 5 mg die Menge Radiummetall, 6 die Minuten der Expositionszeit und 0,71 cm^3 das Blutvolumen, da der Einfachheit halber die Dicke der in der bestrahlten Area in Betracht kommenden Blutschichten als ebenso groß wie die Schichtdicke des Blutes bei der Herstellung der Lymphe angenommen wurde. Die bestrahlte Hautfläche ist 1 cm^2, daher das Blutvolumen $0{,}71 \times 1 = 0{,}71$ cm^3.)

Für die Träger II wäre jedoch bei der Herstellung der Radiolymphe

$$e_2 = 33{,}36 \times 180 \times 0{,}00015 = 0{,}90,$$

wobei 33,36 mg die Menge Radiummetall (29,36 mg Ra + 25 % von 16 mg Mesothorium) 180 Minuten die Expositionszeit und 0,00015 cm^3 das wirksame Blutvolumen nach dem früheren bezeichnet.

Ein Vergleich der Effekte ergibt die Verhältniszahl

$$n = \frac{e_1}{e_2} = \frac{2{,}13}{0{,}90} = \text{rund } 2{,}4.$$

Um diesen Betrag müßte demnach die Bestrahlung durch den Träger I wirksamer sein, als jene des Trägers II.

Dabei ist auf die Absorption der Strahlung durch den Glimmerverschluß der Träger, sowie durch die Epidermis keine Rücksicht genommen, ferner die Träger-Objektdistanz, ebenso der Blutwechsel in der bestrahlten Hautstelle als in beiden Fällen absolut gleich angenommen. Die beiden letzteren Faktoren entziehen sich ja der Rechnung.

Aus dieser auf Exaktheit demnach durchaus keinen Anspruch erhebenden Betrachtung ginge demnach hervor, daß die biologischen Effekte der in meinem Versuche hergestellten

Radiolymphe jene des Trägers I übertreffen müßten. Dies trifft aber, wenigstens was die Nachhaltigkeit der Wirkung anlangt, wie wir gesehen haben, nicht zu.

Ob die in der Radiolymphe enthaltenen Zerfallsprodukte der lebenden Gewebe das therapeutische wirksame Element der Röntgen- oder Radiumstrahlen sind, oder ob ihnen überhaupt ein praktisch in Betracht kommender Wert für die Therapie zukommt, läßt sich aus den Ergebnissen meiner bisherigen Versuche nicht entnehmen. Nur das eine scheint aus ihnen hervorzugehen, daß sie eine die Gewebe irritierende Wirkung besitzen und demnach bei der Entstehung der Dermatitiden als Folge von Bestrahlungen eine Rolle spielen. Es ist ja nicht ausgeschlossen, daß sie auch eine Komponente der therapeutischen Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen bilden; immerhin glaube ich, daß die Wirkung der Strahlungen auf die Gewebselemente nicht bloß auf chemische Vorgänge zurückgeführt werden darf und daß die Art ihrer Wirkungen auf die Kernsubstanzen und auf die Entwicklung von Keimzellen, welche von Hertwig und Kyrle konstatiert wurden, anderer physikalischer Natur sei. Dieser die Lebensvorgänge in der Zelle direkt beeinflussenden Komponenten der Strahlungen wird man zur Erzielung eines vollständigen therapeutischen Erfolges wohl kaum entbehren können.

Die Wirkung des Radiums auf gewisse Hypertrophieen der Epidermis. (Verrucae vulgares, juveniles, plantares, Hautschwielen.)[1]

Von

Dr. **Wickham**, Dr. **Degrais** und Dr. **Belot** (Paris).

Ubersetzt von Dr. Ernst Peters, Hamburg-Eppendorf.

Unsere hauptsächlichen Untersuchungen über die therapeutische Verwendbarkeit des Radiums hat uns zuerst zu Affektionen geführt, denen wir oft machtlos gegenüberstanden. Von diesem Gesichtspunkt aus erschien es uns vor allem interessant, die Erfolge zu schildern, die wir bei der Behandlung des Hautkrebses, des naevus planus und des Angioms erzielt haben, Nachdem wir diese Resultate gewonnen hatten, erschien es uns von Nutzen, zu untersuchen, was die Energie des Radiums gewissen Affektionen gegenüber ausrichten könnte, die weit weniger schwer sind, bei denen es jedoch von Interesse sein konnte, ein therapeutisches Agens zu benutzen, das in mancher Beziehung erhebliche Vorteile von den uns bisher zur Verfügung stehenden Mitteln bot.

Unsere Aufgabe hier ist es, Mitteilung zu machen von dem Resultat unserer Untersuchungen über die Veränderungen, die das Radium bei gewissen hypertrophischen Veränderungen der Epidermis, wie den Warzen, den Keratodermien, und vor allem bei den verrucae plantares hervorrufen kann.

Unter dem Einfluß eines sehr wahrscheinlich parasitären Agens bei den Warzen, einer rein mechanischen Ursache bei den Hautschwielen, manifestiert sich die Reizung der Epidermis durch Bildung hypertrophischer Veränderungen, die in dem einen und dem anderen Falle verschieden aussehen und auch verschiedenen histopathologischen Veränderungen entsprechen.

Allgemein ausgedrückt besteht die Warze, einerlei ob es sich um die verruca plana juvenilis, die verruca vulgaris oder die verruca senilis handelt, aus, wie Dubreuilh gezeigt hat, zwei eng verbundenen Teilen: dem langen vaskulären Papillen und einer Masse von Epithelzellen, die diese umgeben und verbinden.

Die sehr langen, dünnen, fadenförmigen Papillen sind bei der verruca vulgaris zu Blutkapillaren rückgebildet, die von etwas lockerem, feinem Bindegewebe umgeben sind, während sie bei der verruca plana und der Greisenwarze noch viel kleinere Verhältnisse darbieten. Die

[1]) 17. Internationaler Kongreß für Medizin (Abteilung 13 — Dermatalogie).



interpapillar gelegenen Epithelzapfen zeigen interessante Veränderungen. Die Basalschicht ist wenig verändert. Sie umgibt die Papillen mit einer nahezu normalen Lage von Zellen.

Das stratum spinosum ist sehr verdickt. Bei der verruca vulgaris stellt es beinahe die Gesamtheit der tiefen Partie derselben ganz allein dar. Während die Zellen, die dies stratum ausmachen, bei den jungen Warzen und bei den prominierenden, wie im Gesicht, nahezu normal sind, zeigen sie in den alten Formen eine mehr oder weniger ausgeprägte Vakuolenbildung mit zum Teil umfangreichen keratohyalinen Schollen.

Aus dieser anormalen Keratinbildung resultiert mitunter eine Verdickung des wenig festen und kompakten stratum corneum, das zum Teil wenigstens anormaler Weise von großen, noch kernhaltigen Zellen gebildet wird.

Diese Vakuolenbildung im Verein mit einer anormalen Keratinbildung findet sich bei der verruca plana juvenilis nicht wieder. Die Hornzellen sind, obwohl sie nur locker untereinander verbunden sind und ein nur wenig kompaktes Gewebe bilden, stark keratinhaltig. Sie existiert nicht mehr in der verruca senilis, wo wir im Gegenteil zahlreiche Hornkugeln mitten in der Epithelmasse finden, die durch die Verdickung des stratum granulosum gebildet wird.

Kurz, allgemein gesagt wird die Warze, histologisch betrachtet, durch eine Verdickung des stratum granulosum der Epidermis gebildet, bei den verrucae vulgares mitunter begleitet von einer Abweichung in der Keratinbildung. Zwischen die so gebildeten Epithelzapfen wachsen die mehr oder weniger lang ausgestreckten Papillen hinein. Das stratum corneum ist verdickt und daher wenig konsistent.

Viel einfacher ist die Histologie der Hautschwiele. Unter dem Einfluß wiederholten, meist nur leichten, mitunter aber auch intensiven Scheuerns vermehren sich die Epidermiszellen über das normale Maß hinaus und bilden mehrere übereinandergelagerte abgeplattete Schichten. Das stratum corneum kann mitunter eine beträchtliche Dicke erreichen. Es ist zum größten Teil mit Eleïdin durchsetzt.

Die Papillen zeigen keine Veränderung; dagegen besteht eine mehr oder weniger ausgesprochene Infiltration mit Oedemen der darunterliegenden Haut.

Vertraut mit diesen histologischen Tatsachen, glaubten wir die verschiedenen Arten der Radiumstrahlungen den verschiedenen Veränderungen der Epidermis anzupassen. Die verrucae planae, bei denen keine Abweichung von dem Vorgang der Keratinbildung vorliegt, zeigten sich außerordentlich empfindlich gegen die Wirkung der Strahlen. Die Möglichkeit, auf eine sehr kleine Fläche eine kräftige radioaktive Dosis zu konzentrieren, setzte uns in den Stand, durch 5—10 Minuten lange Einwirkung auf jede juvenile Warze diese rasch und vollständig zum Verschwinden zu bringen.

Die gewöhnlichen Warzen, die den schmerzlosen Methoden gegenüber sich häufig refraktär verhalten, zeigten sich auch hier resistenter, aber die Verwendung der Strahlung eines Apparates, der 1 cgr reines Radiumsulfit enthält, verteilt auf ein Quadratzentimeter, läßt sie ohne auch nur die Spur einer Narbe zu hinterlassen, sicher verschwinden.

Die symmetrisch auftretenden rissigen Keratodermien der Füße, die Ursache erheblicher Schmerzen, erwiesen sich ebenfalls als günstiges Gebiet für die Wirkung des Radiums, aber unser Ziel ist es vor allem, die Aufmerksamkeit auf die wirklich sehr wichtigen Dienste zu lenken, die das Radium in der Behandlung der Hautschwielen und besonders in der Behandlung der verruca plantaris leisten kann. Die plantare Hautschwiele, die meist am Metatarsusköpfchen sitzt, ist in einer großen Zahl der Fälle der Sitz eines während des Gehens oft nur schwer zu ertragenden Schmerzes und wir konnten durch das Radium erreichen, daß das stratum corneum vollkommen geschmeidig wurde, worauf auch die Schmerzen gänzlich verschwinden. Diese zeigen sich auch in ihrer ganzen Heftigkeit, wenn es sich um die von Dubreuilh so gut beschriebene verruca plantaris handelt. Sie sitzt im allgemeinen am vorderen Teil des Fußes an der Oberfläche der Metatarsusköpfchen oder an der Ferse und hat zunächst das Aussehen einer breiten, ausnehmend schmerzhaften Hautschwiele, die das Gehen



zur Unmöglichkeit macht. Betrachtet man diese Schwiele etwas näher, sagt Dubreuilh, so sieht man, daß sie in der Mitte von einem Loch durchbohrt ist, durch das sich ein weißliches, weiches und zähes Gewebe zeigt. Bei Abkratzung der oberflächlichsten Hautschicht sieht man, daß sich das Loch in der Tiefe erweitert und daß es von einem weiten, schwer schneidbarem Gewebe ausgefüllt ist. Nur mit Mühe kann der scharfe Löffel hier eindringen, dann aber, wenn er erst einmal eingedrungen ist, reißt er ohne Schwierigkeiten weißliche Massen von fibrösem Aussehen mit sich, die aus weichen, parallel zu Bündeln zusammengeballten, vom Grund nach der Oberfläche zu gerichteten Fäden bestehen; dies sind die Papillarreihen der Warze. Man höhlt so ein Cavum aus, das am Grunde breiter ist wie an der Öffnung, mit einer Tiefe, die bis zu 2 cm reichen kann und in der Tiefe der Planta pedis liegt. Da die Warze wegen des auf sie ausgeübten Druckes nicht nach außen sich entwickeln kann, höhlt sie sich ein Loch in die Gewebe und der Hornring, der sie umgibt, verdeckt sie beinahe ganz. Wegen dieser Eigentümlichkeit muß die verruca plantaris auch auf eine besondere Weise behandelt werden.

Während also in der Tat die über das Niveau der Haut hervorragenden Warzen eine Behandlung verlangen, die vor allen die große Masse der wenig durchdringenden Strahlen benutzt, müssen wir bei der verruca plantaris, die mitten im Gewebe verborgen ist, diese aufsuchen, die wenig penetrierenden Strahlen unterdrücken und vermittelst der Filterung zu den tief wirkenden greifen.

Da ihre Menge nur gering ist, müssen wir diesen Mangel durch längere Applikationsdauer kompensieren; unsere Technik war in diesem Falle folgende: Es wurde ein Radiumträger aufgelegt, der 3 Zentigramm reines Radiumsulfit enthält, verteilt auf eine Oberfläche von 6 Quadratzentimeter. Die durch 2 mm Blei filtrierte Strahlung mußte 60 Stunden lang einwirken, eingeteilt in 6 Nächte zu 10 Stunden.

Auf diese Weise konnten wir alle Patienten, die wir zu behandeln hatten, heilen.

Die Methode ist absolut schmerzlos, ein wertvoller Vorteil, wie sich in einem Falle zeigte, wo die damals schwangere Patientin eine verruca plantaris am vorderen Fußende und eine an der Ferse des anderen Fußes hatte und nur schwer zu einer Operation ihre Zuflucht nehmen konnte.

Sie erschwert in keiner Weise die Lebensweise einer sehr beschäftigten Persönlichkeit, ein beträchtlicher Vorteil in Fällen, wie z. B. bei einem unserer Kollegen, der schwer auch gegen die Notwendigkeit ansah, nach der ihm als sicherstes Mittel zur Beendigung seiner Leiden empfohlenen Operation im Bett bleiben zu müssen.

Bei der Erreichung dieser Resultate erschien es uns interessant, Mitteilung zu machen von den Diensten, die das Radium in der Behandlung dieses Leidens leisten kann, das zwar keine schlechte Prognose hat, aber nichtsdestoweniger die Ursache von Schmerzen ist, die der Patient unter dem Einfluß einer unblutigen Methode sehr gern verschwinden sieht.

Aus dem Röntgenlaboratorium der Medizinischen Klinik der Universität Krakau.
Direktor: Prof. Dr. W. Jaworski.

Über eine Methode, eminent grössere Röntgenstrahlenmengen als bisher zu erreichen.

Von

Dr. **Karl Mayer** in Krakau.

Albers-Schönberg behauptet mit Recht, daß „der Hauptfortschritt der Röntgenologie der letzten Jahre in den glänzenden Darbietungen auf dem Gebiete der Momentaufnahmen besteht ... Ganz besonders in der inneren Medizin hat die Momentaufnahme ihre Domäne und hier hat sie auch bisher ihre besten Erfolge aufzuweisen ... In der Momentaufnahme liegen die Keime künftiger großartiger Entwicklung, namentlich auch in der mit ihr eng zusammen-

hängenden Röntgenkinomatographie" [1]). Da sowohl für die Momentaufnahme, wie auch für andere Zwecke, besonders aber für die Teleröntgenographie die Intensität der X-Strahlen eine eminente Bedeutung hat, sind Naturforscher, die sich dem Grenzgebiet zwischen Physik und Medizin widmen, bestrebt, eine noch größere Intensität der Röntgenstrahlung als bisher zu erreichen. Eine vom Verfasser angegebene Methode, welche auf nachstehend geschilderter optischen Erscheinung beruht, ermöglicht es, die höchste Röntgenstrahlenintensität, die bisher erreicht wurde, noch mehrfach zu vergrößern.

Stellt man zwei Lichtquellen parallel hintereinander und ihnen gegenüber einen undurchsichtigen Körper, so entwerfen sie auf einer in den Schattenraum gebrachten Fläche zwei Schattenbilder, welche sich für eine gewisse Fläche überdecken. Diese gemeinschaftliche, völlig dunkle Fläche ist von einem weniger dunklen Rande umgeben, da der von der vorderen Lichtquelle 5 (Fig. 2) geworfene Schatten 9 des Körpers 10 größer ist, als der von der hinteren Lichtquelle 6 geworfene Schatten 8; dieser Größenunterschied ist jedoch bei einer entsprechenden Entfernung (siehe unten) der beiden Lichtquellen vom Körper verschwindend klein und beträgt nur einen Bruchteil eines Millimeters. Es erscheint daher das Schattenbild des Gegenstandes, als ob es durch eine einzige, aber intensivere Lichtquelle erzeugt wäre, und eben dies bildet punctum saliens unserer Methode.

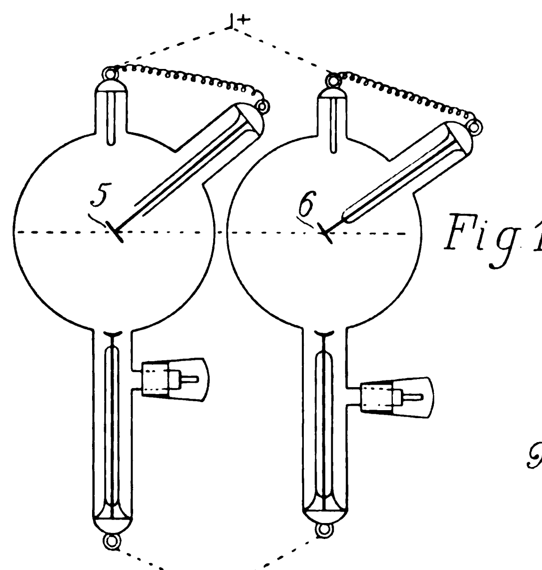


Fig. 1.

Stellen wir nämlich zwei Röntgenröhren so hintereinander (Fig. 1), daß die vorderen Flächen ihrer Antikathoden 5 und 6 parallel hintereinander, und zwar mit ihren Brennpunkten in einer zu den Strahlen der Kathoden 2 senkrechten Linie sich befinden. Es ist zweckmäßig, daß die vordere Röhre gar kein oder nur ein kleines Metallstück (Regeneriervorrichtung) an

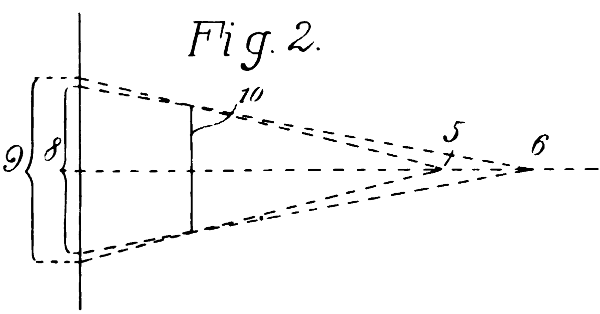


Fig. 2.

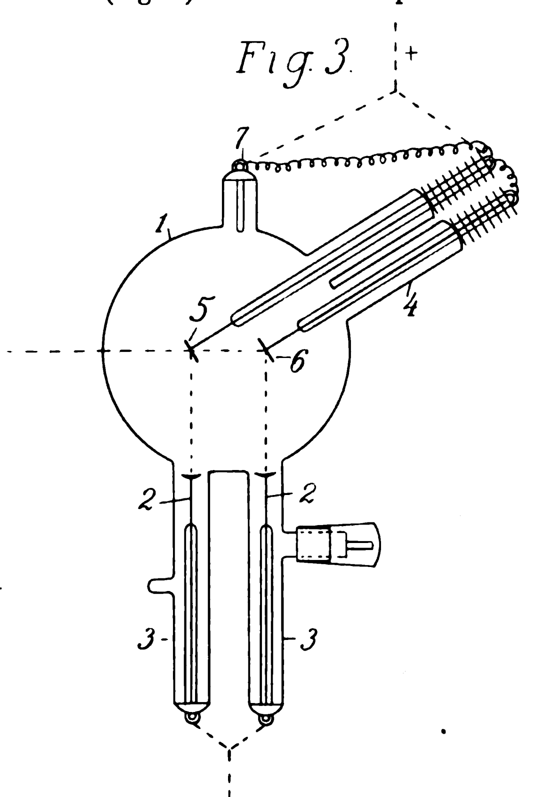
der hinteren Wand besitze. Wenn nun beide Röhren, welche ungefähr einen gleichen Härtegrad haben, gleichzeitig entsprechend belastet werden, breiten sich die Röntgenstrahlen von den beiden Brennflecken der Antikathoden 5 und 6 in ein und derselben Richtung aus. Dabei ist der von der hinteren Antikathode 6 geworfene Schatten 8 des Gegenstandes 10 (Fig. 2) kleiner, als der von der vorderen Antikathode 5 geworfene Schatten 9 und wird von diesem symmetrisch gedeckt; dieser Größenunterschied ist jedoch, wie gesagt, bei einer entsprechenden Entfernung der Röhren vom Gegenstande verschwindend klein, so daß es das Schattenbild des Gegenstandes so erscheint, als ob es nur durch eine einzige, aber intensivere Röntgenstrahlenquelle erzeugt wäre.

Von den von der hinteren Antikathode 6 (Fig. 1) ausgehenden Röntgenstrahlen werden selbstverständlich diejenigen den Gegenstand nicht treffen, die von dem Glase der vorderen Röhre absorbiert werden. Nach der vom Prof. Walter angegebenen Tabelle (Albers-Schönberg: „Die Röntgentechnik" 1913, S. 109) kann man annähernd berechnen, welche Bruchteile

[1]) Albers-Schönberg, Röntgentechnik 1913, S. 355

der von der hinteren Röhre ausgehenden Strahlung von der Glaswand der vorderen Röhre hinausgelassen werden. Wenn z. B. die Dicke der vorderen und hinteren Glaswand der vorderen Röhre zusammen 1 mm beträgt, so läßt die vordere Röhre nach dieser Tabelle bei der Röhrenhärte 5 B W, 35 % Röntgenstrahlenintensität der hinteren Röhre durch. Dieser Prozentsatz läßt sich durch Anwendung der Röhren mit den Lindemannfenstern erhöhen; nach den Versuchen des Prof. Walter läßt ein Stück des Lindemannglases die Röntgenstrahlen ebensogut durch, wie ein Stück gewöhnlichen Röhrenglases von $^1/_5$ der Dicke des ersteren. Am vorteilhaftesten ist jedoch die Anwendung einer neuen, eigenartigen Röntgenröhre, welche unter Patentschutz steht.

Diese Röntgenröhre ist dadurch gekennzeichnet, daß sie mit zwei oder mehreren Kathoden 2 (Fig. 3) und ihnen entsprechenden Antikathoden 5, 6, derart versehen ist, daß letztere ein gemeinschaftliches Feld von Röntgenstrahlen erzeugen. Die Glasblase 1 besitzt zwei voneinander abgesonderte, je eine Kathode 2 tragende Vorsprünge 3. Den Kathoden 2 gegenüber sind die Antikathoden 5 und 6 angeordnet, die in bekannter Weise in den Vorsprüngen 4 der Glasblase 1 eingeschmolzen sind. Die vorderen Flächen der Antikathoden 5 und 6 liegen parallel hintereinander, und zwar mit ihren Brennpunkten in einer zu den Strahlen der Kathoden 2 senkrechten Linie. Wenn nun die Anoden 7 der Röhre 1 mit dem positiven und die Kathoden 2 mit dem negativen Pol einer geeigneten Elektrizitätsquelle verbunden werden, kann die beschriebene Röhre zweimal so stark belastet werden, wie eine mit bloß einer Antikathode versehene Röhre.



Von den von der hinteren Antikathode 6 ausgehenden Röntgenstrahlen werden bloß diejenigen den Gegenstand nicht treffen, die von dem Metall der vorderen Antikathode 5 absorbiert werden. Ein Teil dieser Strahlen kann durch um die Mitte der Antikathode 5 angeordneten Durchbrechungen durchgelassen werden. Oder es können die mittleren Röntgenstrahlen gegen denjenigen Teil des Gegenstandes gerichtet werden, der bei der Betrachtung nicht wichtig ist, wie z. B. die Wirbelsäule bei Brustkorb-, Lungen- und Herzaufnahmen.

Selbstverständlich können auch mehr als zwei Antikathoden bei den verschiedensten Typen von Röntgenröhren angewendet werden. Es kann jedoch eine mit zwei oder mehreren Antikathoden versehene Röhre auch als eine einfache bezw. als eine schwächere Röhre angewendet werden, wenn nur die vordere Kathode bezw. die vorderen Kathoden und die ihr gegenüberliegende Antikathode bezw. die ihnen gegenüberliegenden Antikathoden mit der Elektrizitätsquelle verbunden werden. Auf diese Weise kann die Menge der Röntgenstrahlen beliebig vergrößert werden.

Folgende beispielsweise Berechnung zeigt, wie groß die Entfernung einer solchen Röhre von dem Körper sein soll, damit die Schattenbilder scharf erscheinen.

In untenstehender Figur 4 ist:

r_1 Entfernung der vorderen Antikathode von der photographischen Platte bzw. von dem Schirme E,

r_3 ist ähnliche Entfernung der hinteren Antikathode,

a ist die Entfernung des Gegenstandes von der photographischen Platte,

b ist die Entfernung des Endpunktes des Gegenstandes von dem Hauptstrahle der Röhre,

x ist die Vergrößerung des Schattens, verursacht durch die fokale Projektion der vorderen Antikathode,
y ist die Vergrößerung des Schattens, verursacht durch die fokale Projektion der hinteren Antikathode.

Da wir ähnliche Dreiecke $H f_1 G \sim J f_1 B$ und $H f_2 D \sim J f_2 B$ haben, so verhält sich:

$$r_1 : (r_1 - a) = (b + x) : b,$$

$$x = b \frac{r_1}{r_1 - a} - b,$$

$$r_2 : (r_2 - a) = (b + y) : b,$$

$$y = b \frac{r_2}{r_2 - a} - b,$$

$$x - y = b \frac{r_1}{r_1 - a} - b \frac{r_2}{r_2 - a}$$

x — y drückt die Größe des weniger dunklen Randes aus, welcher das dunklere Schattenbild umgibt. Setzen wir nun für:

$r_1 = 192$ cm
$r_2 = 200$ cm
$a = 7$ cm
$b = 10$ cm

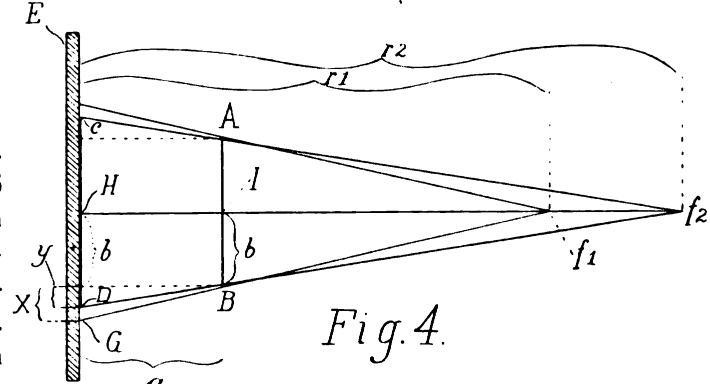


Fig. 4.

so erhalten wir: $x - y = {}^1/_{10}$ mm. Die Berechnung ergibt also, daß bei einer Fokusdistanz der hinteren Antikathode von 2 Meter der Unterschied der Größe der sich deckenden Schatten bloß $^1/_{10}$ mm beträgt.

In dieser Berechnung sehen wir noch, daß die Entfernung der Röhre vom Gegenstande auch viel kleiner sein kann, wenn:

1. die Entfernung des Gegenstandes von der photographischen Platte bzw. Schirm kleiner ist, als in obiger Rechnung; dünne Objekte, also z. B. Hände, Füße können wie bei einer jeden gewöhnlichen Durchleuchtung mit einer Röhre, die bloß mit einer Antikathode versehen ist, durchleuchtet werden;

2. wenn die Entfernung des Endpunktes des betreffenden Gegenstandes von dem Hauptstrahle der Röhre kleiner ist. So z. B. im Röntgenlaboratorium der medizinischen Klinik in Krakau bei Durchleuchtungen des Thorax mittels zweier hintereinander eingeschalteten Röhren in einer Entfernung von 150 cm von dem Patienten, war man nicht imstande, das Herzbild von einem mit bloß einer Röhre mit einer Antikathode hergestellten zu unterscheiden. Dagegen zeigte die erste und zweite Rippe und die Clavicula deutlich doppelte Umrisse, weil sie sich zu weit vom Hauptstrahle der Röhre befanden und die Entfernung von 150 cm der Röhren vom Thorax zu klein war, damit die doppelten Umrisse auch der obigen Rippen als einfache erscheinen konnten.

Herrn Direktor der medizinischen Klinik, Prof. Dr. W. Jaworski in Krakau, finde ich mich veranlaßt, meinen wärmsten Dank für die Anregung und freundliche Überlassung des Krankenmaterials auszusprechen.

Aus der II. medizinischen Klinik in Wien (Vorstand: Hofrat Prof. N. Ortner).

Über Magengeschwüre bei Hernia und Eventratio diaphragmatica.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XIV, Fig. a und b).

1. Einleitung: Störungen am Verdauungstrakte.

Das Vorkommen von Magengeschwüren und ihren Folgezuständen bei Hernia und Eventratio diaphragmatica ist bisher meines Wissens noch nicht Gegenstand einer besonderen Arbeit geworden. Man weiß nur allgemein, daß bei wahrer und falscher Hernie der Magen das am häufigsten in den Thorax vorgefallene Organ ist, daß der Magen also dabei hoch gelegen ist und eine ganz abnorme Form erhalten kann, und daß verschiedene Magenbeschwerden bestehen können.

Ein anderes sehr häufig vorgefallenes Bauchorgan ist der Darm, namentlich der Dickdarm, u. zw. die Flexura coli lienalis. Durch Zirkulationsstörungen am Darme, Entzündungen, Verwachsungen oder wirkliche Einklemmungen entstehen die bekannten gefährlichen Erscheinungen von innerer Incarceration.

Außer den Beschwerden von Seiten des Magens und Darmes gibt es noch eine dritte Art von Störungen, nämlich Schluckstörungen. Sie werden erzeugt durch Abknickung des unteren Endes der Speiseröhre vor dem Übergang in die Kardia oder aber durch Verengerung des Magens.

Wir wollen uns hier nur mit den Erscheinungen am Magen und zwar mit den chronischen Ulzerationen und ihrer Entstehung beschäftigen.

2. Kasuistik über Formveränderung, speziell „Knickung“ des Magens, Incarceration und Perforation desselben, sowie über Ulcus ventriculi bei Zwerchfellhernie und Eventration.

Die Zwerchfellhernien und Eventrationen sind, wie man heute durch die Röntgenuntersuchung weiß, keineswegs so seltene Affektionen wie man bisher glaubte; namentlich sind die Eventrationen nicht selten, nur wurden sie bisher in der Regel sowohl bei der klinischen Untersuchung intra vitam verkannt, als auch post mortem übersehen. Im ganzen hatte ich also keine besonders umfangreiche Literatur zu studieren.

Ich möchte hier Fälle mit bemerkenswerten Befunden am Magen anführen, die mir bei Durchsicht der Kasuistik der Zwerchfellhernien und Eventration aufgefallen sind, und zwar in 5 Gruppen angeordnet:

Gruppe I bis III: Fälle mit „Knickung“ und „Incarceration“ des Magens (I meist mit Tod an „Incarceration“ des Darmes, II mit Tod an „Incarceration“ des Magens, III an Perforation des Magens in die Brust- oder Bauchhöhle).

Ferner Gruppe IV und V: Fälle mit Ulceration des Magens (IV mit einfachen Erscheinungen von Ulcus, V mit Pylorusstenose).

Die häufigen Fälle, wo es bloß in der Anamnese heißt, daß Magenbeschwerden, Kurzatmigkeit und Druck in der Brust nach dem Essen aufgetreten seien, sollen hier nicht angeführt werden. Es handelt sich in den gesammelten Fällen zumeist um Sektionsbefunde (mit spärlicher Krankengeschichte), nur fünfmal um Lebende — mit Röntgenuntersuchung — und nur einmal um einen Operationsbefund.

Die Fälle der Gruppen I bis III mit „Knickung“ und „Incarceration“ des Magens wurden in der vorliegenden Arbeit, die sich mit Magengeschwüren befaßt, angeführt, weil Verfasser glaubt, daß die chronischen Ulcerationen ihre Entstehung den „Knickungen“ verdanken (vgl. weiter unten).

Gruppe I.

Fälle mit der Angabe: „Magen gewunden", „Magen gedreht" u. dgl.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
a) mit Tod an „Incarceration des Darmes". Sektionsbefund.				
Gadechens 1838	$1^1/_4$jähr. Knabe	Plötzlich Erbrechen und Zeichen innerer Einklemmung.	Sektion: Foramen oesophageum bedeutend erweitert.	Außer anderen Organen der Magen in der Brusthöhle, ein Halb um seine Achse gedreht.
Curran 1860	19jähr. Bursche	Schon als Knabe nach dem Essen Beklemmung, Dyspnoe, Herzklopfen.	Sektion: falsche Hernie links.	Neben anderen Organen der Magen vorgefallen, um seine Achse gedreht.
Beck	24jähr. Frau	Nach dem Essen Schmerzen und bald Exitus.	Sektion: falsche Hernie links.	Neben anderen Organen der Magen prolabiert, Achsendrehung desselben.
Abel 1894	erwachsener Mann	Nach Diätfehler Einklemmungserscheinungen durch 10 Tage. Operation ohne Erfolg, Tod.	Sektion: falsche Hernie links.	Außer anderen Organen der Magen vorgefallen, torquiert.
Luschka 1847	Etwas über 50 Jahre alter Mann	Keine Anamnese (Tod an Hirnapoplexie).	Sektion: falsche Hernie links.	Magen umgedreht, wie eine Schlinge aussehend. Unterer Ösophagus abgebogen.
In manchen Fällen von linksseitiger Hernie heißt es im Sektionsbefund, daß der pylorische Teil des Magens vorgefallen sei und zwar nur der pylorische Teil; hier ist also eine bedeutende Schlingenbildung des Magens anzunehmen.				
Edwards 1846	23jähr. Frau	Tod in der Schwangerschaft unter Atemnot und Schmerzen in der Herzgegend.	Sektion: falsche Hernie links.	Neben andern Organen auch der pylorische Teil des Magens in die Brusthöhle eingetreten.
Niemöller 1892	35jähr. Mann	Seit dreiviertel Jahren Üblichkeit, Erbrechen, Abmagerung, Tod an Schwäche.	Sektion: wahre Hernie links im sehnigen Teile.	Außer dem Kolon der Magen mit links liegendem Pylorus im Bruchsack.
b) Zwerchfellaffektion intra vitam mit Röntgenuntersuchung gefunden und später Exitus.				
Hirsch 1900 etc. bis v. Eggeling 1912	34 bzw. 45 Jahre alter Mann	Seit Kindheit Magenbeschwerden und Incarcerationserscheinungen.	Röntgenbefund u. Sektion: Eventration links.	Magen gedreht, Fundus nach unten sehend, Pylorus etwas links von der Kardia.
c) bloß intra vitam beobachtet, Zwerchfellaffektion durch R.-Untersuchung diagnostiziert.				
Becker 1911 Fall I.	19jähr. Bursche	Vor $2^1/_2$ Monaten Verschüttung, nachher schwerer Atem, Bluthusten u. Leibschmerzen.	Röntgenbefund: falsche Hernie links (traumatisch).	Magen fast ganz in der Brusthöhle gelegen, Pylorus etwa in der Höhe der Kardia, daher der Magen schlingenförmig und auf den Kopf gestellt.
Haase und Kienböck 1913	13 bzw. 22 Monate alter Knabe	Anämie, Cyanose, Schluckstörungen, Anfälle von Dyspnoe.	Röntgenbefund: große falsche Hernie links.	Magen hochstehend, schlingenförmig gewunden, auch Pylorus hochstehend, in der Nähe der Kardia liegend. (Auch Flexura coli sinistra vorgefallen.)

Gruppe II.

Fälle mit Tod an „Incarceration des Magens", „Knickung und Torsion des Magens". Sektionsbefund.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
Kirschbaum	Mann	Anfall mit Erbrechen.	Sektion: falsche Hernie links.	Ende des Magens vorgefallen samt Netz.
v. Bókay 1910 Fall II.	11 Monate altes Mädchen	Seit 2 Tagen Brechreiz. Dyspnoe. Klinische Diagnose: Erguß im Thorax links; Punktion u. Thoracotomie, Annahme eines Chylothorax, darauf Exit.	Sektion: falsche Hernie links hinten.	„Sowohl Kardia als auch Pylorus sind wegen Torsion und Abknickung nicht passierbar." (Operationswunde am Magen vorhanden.)

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
Rokitansky 1861	5jähr. Knabe	Keine Anamnese vorhanden, offenbar vor dem Tod Erbrechen.	Sektion: wahre Hernie links.	Pylorischer Teil des Magens eingeklemmt.
Mougeot 1904	15jähr. Bursche	4 Wochen heftiges Erbrechen, zuletzt durch 2 Tage Incarcerationserscheinungen.	Sektion: wahre Hernie links, doppeltes Loch im Centrum tendineum links vom Foramen oesophageum.	Ein Teil des Magens vorgefallen, Magen gedreht, pylorischer Teil eingeklemmt, Magen dadurch Sanduhrförmig.
Klingelhöffer 1877	22jähr. Mann	In der letzten Zeit Appetitlosigkeit, Aufstoßen; nach reichlicher Mahlzeit Schmerzen und Tod.	Sektion: falsche Hernie links.	Unter anderen Organen der Magen vorgefallen, eingeklemmt, perforiert.
Benda 1900	7jähr. Mädchen	Wurde vor $^1/_2$ Jahr überfahren, darauf Schmerzen links, Dämpfung links hinten: „pleuritisches Exsudat". Seit 8 Tagen große Schwäche, Rasselgeräusche über den Lungen, Auftreibung des Leibes, „Tuberkulose der Lungen", „tuberkulöse Peritonitis". Tod an Inanition.	Sektion: falsche Hernie links, Loch links vom Foramen oesoph. u. Aort. in der Muskulatur.	Kinderfaustgroße Hernie. Neben andern Organen auch der Magen vorgefallen, derselbe abgeknickt, in der Ernährung gestört. (Keine Tuberkulose.)
E. Kaufmann 1887	Maurer	Sturz aus der Höhe, darauf Cyanose, heftige Schmerzen in der linken Seite, starke Dyspnoe, Regurgitation, nach einem Tag Exitus.	Sektion: großer querer Riß im Zwerchfell links.	Magen u. zw. ohne den pylorischen Teil vorgefallen, „incarceriert durch Achsendrehung".

Gruppe III.

Fälle mit Tod an Einklemmung des Magens und Perforation in die Brust- oder Bauchhöhle. Sektionsbefund.

a) Perforation in die Brusthöhle.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
Elsässer 1835	Erstgebärende	Am 20. Tag nach dem Partus Tod.	Sektion: falsche Hernie links, Loch hart an der Seite der Aorta.	Teil des Magens vorgefallen u. zw. der Teil zwischen Kardia und Fundus, hier ein Loch im Magen, Blut in der Pleurahöhle.
von Popp referierter Fall	20jähr. Mann	Vor 2 Jahren Fall auf dem Eise, jetzt Bluterbrechen u. nach einem Tag Tod.	Sektion: falsche Hernie links, große Öffnung links hinten im Centrum tendineum.	Magen vorgefallen, gedreht, Ösophagus zurückgekrümmt, Magen perforiert und zwar in die Pleurahöhle.
Jacobsen und Mitchell 1890	57jähr. Mann	Vor 18 Jahren Quetschung zwischen Puffern von Eisenbahnwagen, sofort Schmerzen links. Seitdem Verdauungsstörungen, ab und zu Koliken, zuletzt plötzlich sehr heftige Koliken, nach 12 Stunden Exitus.	Sektion: falsche Hernie links hinten außen (traumatisch).	Magen und Netz vorgefallen, an der kleinen Kurvatur ein chronisches Ulcus, Duodenum nach links oben verlagert, Abszeß im untern Teil der linken Pleurahöhle durch Perforation des Magens.

b) Perforation in die Bauchhöhle.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
T. E. H. Fischer 1897 (bei Knaggs Fall 3)	50jähr. Mann	Seit Jahren Schmerzen; zuletzt immerfort Schmerzen und Erbrechen, nach 2 Tagen Tod.	Sektion: wahre Hernie links, Bruchpforte links nahe dem Foramen oesophageum.	Pylorischer Teil des Magens eingeklemmt. Der größte Teil des Magens mit der Kardia unterhalb des Zwerchfells liegend, sehr erweitert, Perforation des Magens in die Bauchhöhle, Peritonitis.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
Banga 1874 Fall 2[1])	21jähr. Mann	Beim Fechten Kopfwunde, am 3. Tag Erysipel, am 10. Tag Beginn von Erbrechen, bald mit Blut am 14. Tag Exitus.	Sektion: Foramen oesophageum eingerissen.	Am Übergang von Kardia und Ösophagus ein Spalt, auch Mediastinum eingerissen. in der linken Pleurahöhle über 1 Liter blutiger Flüssigkeit (in der Bauchhöhle kein Erguß, in der Leber ein Abszeß).

Gruppe IV.

Fälle mit Erscheinungen von Ulcus.

a) Tod an verschiedenen Affektionen.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
Knaggs 1904 Fall 2	29jähr. Mann	Bluterbrechen.	Sektion: große wahre Hernie rechts im erweiterten Foramen oesophageum.	Magen eingeklemmt, an demselben eine hämorrhag. Erosion, Ernährungsstörung des Magens durch Torsion, des Ligamentum gastrohepaticum.
Bright	?	Mehrere Jahre Magenbeschwerden.	?	2—3 Ulcera am Magen.
v. Hansemann 1902	66 Jahre alte Frau	Keine Anamnese. Tod an Sepsis von Unterschenkelgeschwür.	Sektion: wahre Hernie links im Centrum tendineum.	Neben anderen Organen Fundus des Magens vorgefallen, an der Einklemmungsstelle im Magen ein Ulcus.
Hamdi 1905	50jähr. Mann	Keine Beschwerden. Exitus an einer andern Affektion.	Sektion: Loch im Zwerchfell rechts von der Vena cava.	Magen vorgefallen und gedreht, nahe der Kardia eine Ulcusnarbe.
Linali 1877	40jähr. Frau	Während des Lebens gastrische Störungen. Tod an „Erkältung".	Sektion: falsche Hernie links. Loch neben Foramen oesophageum, durch einen Strang in zwei Hälften geteilt.	Magen vorgefallen, an demselben ein Ulcus.
Williams 1907	77jähr. Mann	Einige Monate Schluckstörungen, zuletzt Blut erbrechen.	Sektion: falsche Hernie links. Loch median hinten.	Neben andern Organen der Magen vorgefallen, Pylorus gerade unterhalb vom Loch im Zwerchfell liegend.
Thoma 1882 Fall 4	50jähr. Mann	Keine Anamnese. Tod an rechtsseitiger Pneumonie.	Sektion: falsche Hernie links, nur vorne noch ein Saum vom Zwerchfell vorhanden.	Am Magen in der Mitte eine „Verdickung der Muskulatur" (offenbar spastische Zusammenziehung d. Magens, sanduhrförmig, durch Ulcus).

b) Zwerchfellaffektion intra vitam durch Röntgenuntersuchung diagnostiziert und Exitus.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
Widenmann und Glaser 1901 bzw. 1903	47 bzw. 49 Jahre alter Mann	Seit 20. Lebensjahr „Pleuritis" und Bluterbrechen. In der letzten Zeit wieder Bluterbrechen. Operation wegen Incarcerationserscheinungen. Exitus später an Zungenkarzinom.	Röntgenbefund, Operationsbefund u Sektion: Eventration links.	Magen hochstehend.

c) bloß intra vitam beobachtet, Zwerchfellaffektion mit Röntgenuntersuchung diagnostiziert.

Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
Dietlen und Knieriem 1910	23jähr. Mädchen	Seit 7 Jahren Schmerzen in der Magengegend, in Brust und Rücken, zuletzt Bluterbrechen.	Röntgenbefund: Ziemlich große Hernie rechts in der Mitte.	Großer Teil des Magens vorgefallen.
Herz 1907	36jähr. Mann	Früher nie Beschwerden, jetzt Magenblutung.	Röntgenbefund: Eventration links.	Magen hochstehend.

[1]) Dieser Fall wird zwar von Banga als Ruptur des Zwerchfells (und anderer Teile) durch Erbrechen aufgefaßt, doch glaube ich, daß man eine primäre Zwerchfellhernie in der Nähe des Foramen oesophageum oder in demselben selbst mit sekundärer Ruptur abnorm gelagerter Organe anzunehmen habe.



Autor	Individuum	Krankengeschichte	Sektion, bzw. Röntgenbefund	Spezieller Befund am Magen
		Gruppe V. Fälle mit Pylorusstenose.		
		a) Tod an verschiedenen Affektioen.		
Turner 1890	19jähr. Bursche	In den letzten Tagen Eiterung am Processus mastoideus. Erbrechen von braunen Massen.	Sektion: falsche Hernie links hinten.	Vorgefallen: Dünndarm, Dickdarm, Milz; Magen im Abdomen sehr stark dilatiert, Duodenum von der Harnblase gerade nach oben zur Hernie ziehend.
Daxenberger 1906	23jähr. Mann	Früher wiederholt Magendrücken, Erbrechen, Koliken, zuletzt nach starker Mahlzeit Üblichkeit, Erbrechen, Tetanie, nach 16 Stunden Tod.	Sektion: falsche Hernie links, drei Löcher im Centrum tendineum.	Magenfundus vorgefallen, incarceriert, Magenfundus perforiert, kallöses Ulcus am Pylorus mit starker Stenose, im linken Pleuraraum Mageninhalt, das linke Zwerchfell im ganzen verdünnt.
Motzfeld 1913	41jähr. Mann	Seit Kindheit Herzklopfen, Kurzatmigkeit, Erbrechen, klin. Diagnose: Dextrokardie, Tod an Urämie bei Schrumpfniere.	Sektion: Eventration links.	Magen hochstehend, „sehr groß".
		b) Operationsbefund.		
Heidenhain 1905	9jähr. Knabe	Vor 1 Jahr Bronchopneumonie mit Empyem, seit 3 Monaten Erbrechen. Diagnose: Pylorusstenose. Operation.	Operationsbefund: falsche Hernie links, Loch im Zwerchfell links hinten.	Magen vorgefallen, nur ein Stück der Pars pylorica im Abdomen, „halber Volvulus des Magens", keine Incarceration, Reposition der Hernie, Naht des Zwerchfells, Heilung.
		c) mit Röntgenuntersuchung diagnostiziert und Operation.		
Kienböck 1913[1]	35jähr. Mann	Im 8. Lebensjahr Herzbeschwerden, seit 7 Jahren Magenbeschwerden, Erbrechen, Abmagerung. Klin. Diagnose: Pylorusstenose.	Röntgen- u Operationsbefund: Eventration links.	Magen hochstehend, eigentümlich geformt, sehr dilatiert, Pylorusstenose. Operationsbefund entsprechend (Gastro-Jejunostomie, guter Verlauf).

Es wurde hier also eine Reihe von Fällen von Zwerchfellhernie und Eventration verschiedener Art angeführt; unter den Hernien finden sich sowohl angeborene Hernien (wahre und falsche) als auch spontan erworbene Hernien (meist wahre) und traumatische falsche Hernien; alle diese Hernien sind meist linksseitig, selten rechts sitzend, wie überhaupt die rechtsseitigen Affektionen am Zwerchfell sehr selten sind. Alle angeführten Fälle zeigen Verlagerung des Magens, Schlingenbildung desselben und dergleichen, manche Fälle gehen dabei mit Einklemmung, zuweilen sogar mit Perforation des Magens in die Brust- oder Bauchhöhle einher, in anderen Fällen haben sich chronische Ulzera, zuweilen Sanduhrmagen oder Pylorusstenose entwickelt. Es liegt nun nahe anzunehmen, daß wenn in fast allen Fällen der Gruppen I bis V „Knickungen" des Magens u. dgl. beobachtet wurden, die chronischen Ulcerationen bei Gruppe IV und V ihre Entstehung den Knickungen verdanken (vgl. weiter unten).

Ich bin in der Lage aus der Klinik von Hofrat Professor Ortner einen hierher gehörigen Fall zu beschreiben. Und zwar handelt es sich um einen Fall von Eventration mit Pylorusstenose; er wurde durch die klinische und Röntgenuntersuchung richtig erkannt und dann der Operation zugeführt. Ich danke an dieser Stelle Herrn Hofrat Ortner für die freundliche Erlaubnis zur wissenschaftlichen Verwertung des Falles.

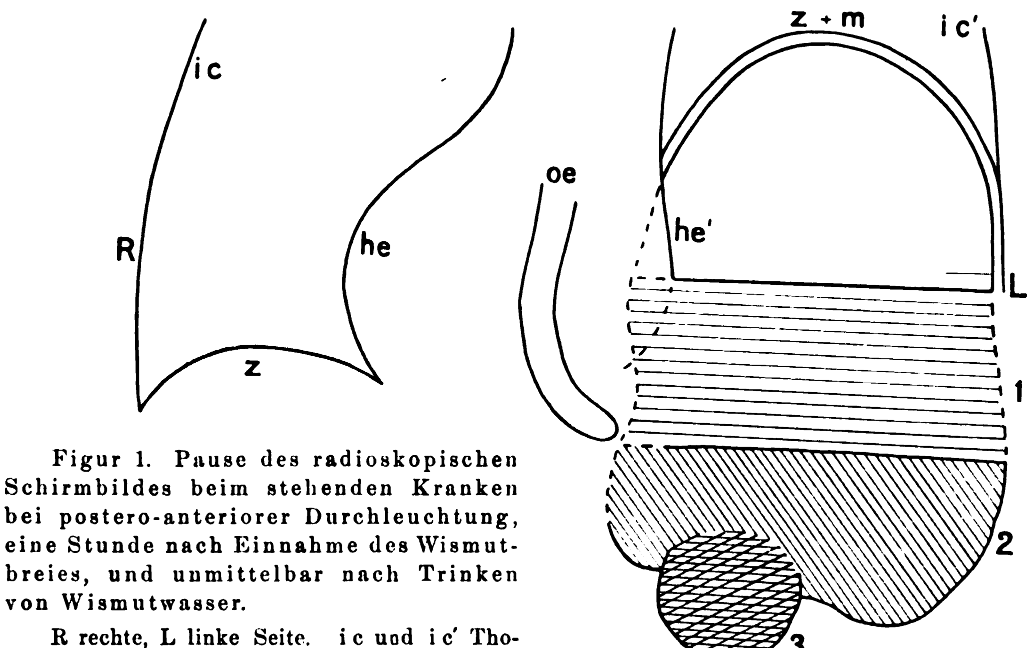
[1]) In der vorliegenden Arbeit beschriebener Fall.

3. Eigene Beobachtung.

Resümee. 35jähr. Mann, seit 7 Jahren wiederholt Perioden von Magenschmerzen und Erbrechen (Verdacht auf Ulcus), in der letzten Zeit Verschlimmerung. Klinische Diagnose: Pylorusstenose. Röntgendiagnose: Eventratio diaphragmatica sinistra, Magen hochstehend, abnorm geformt, stellenweise mit der Umgebung verwachsen, sehr stark erweitert, Pylorusstenose; Dextrokardie. Operation. Operationsbefund dem Röntgenbefund entsprechend. Gastro-Jejunostomie, guter Verlauf.

Karl M. 35 Jahre alt, Kutscher, aufgenommen in die Klinik Hofrat Prof. Ortner am 27. Mai 1913 wegen Magenbeschwerden.

Anamnese, 28. Mai 1913. Vater gesund, Mutter lungenleidend gestorben. Angeblich keine Kinderkrankheiten. Im 8. und 9. Lebensjahre starkes Herzklopfen beim Laufen, Patient konnte mit den Altersgenossen nicht spielen. Im 15. Lebensjahre „Lungenentzündung", 7 Wochen im Krankenhaus Rudolfsstiftung gelegen. Im 17. Lebensjahr bei der Militärstellung Befund des untersuchenden Arztes: „Herz auf der rechten Seite gelegen". Im 23. Lebensjahr Unfall: die Pferde gingen durch, der Mann



Figur 1. Pause des radioskopischen Schirmbildes beim stehenden Kranken bei postero-anteriorer Durchleuchtung, eine Stunde nach Einnahme des Wismutbreies, und unmittelbar nach Trinken von Wismutwasser.

R rechte, L linke Seite. i c und i c' Thoraxinnenkontur (also zugleich lateraler Lungenkontur). he und he' Herzkonturen. oe im Ösophagus abwärts gleitende Wismutpaste. z rechter Zwerchfellkontur. z + m linker Zwerchfell- und Magenkontur, welche eine einzige schmale „Bogenlinie", eigentlich „Zone" bilden, deren oberer und unterer Kontur als parallele Linien gezeichnet sind. Darunter die große Luftblase im Magen. 1 oberflächliche wässerige Schichte des Mageninhaltes, „Intermediärschicht" (quer weitschraffiert). 2 darunterliegender Wismutbrei (schräg engschraffiert). 3 eben prallgefüllter pylorischer Teil des Magens, nahe der vorderen Körperoberfläche liegend (gekreuzt schraffiert). Schichte 1 erscheint bei der Durchleuchtung ziemlich hell, 2 sehr dunkel, 3 ganz schwarz.

stürzte vom Bock, kam zwischen die Pferde zu liegen und erlitt eine Verletzung des linken Ellbogengelenks (jetzt große flächenhafte Hautnarbe an der Beugeseite des Gelenks und Deformation des untern Humerusendes nach Fraktur); sonst sollen damals keine weiteren Verletzungen eingetreten und keine Schmerzen in der Brust bestanden haben. Im 25. Lebensjahr Lungenspitzenkatarrh, 14 Tage bettlägerig, starker Husten und viel Auswurf.

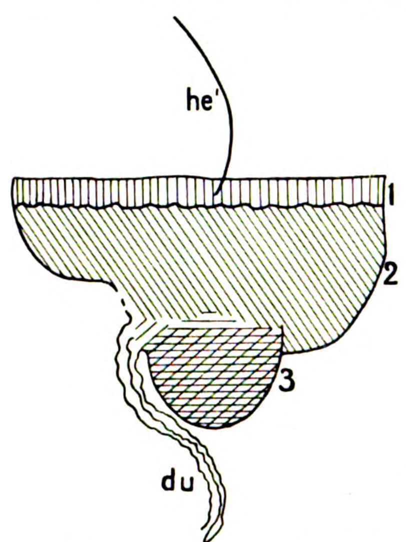
Seit 7 Jahren (28. Lebensjahr) Magenbeschwerden. Damals durch 2 Monate heftige Schmerzanfälle, Magenkrämpfe etwa $^1/_2$ Stunde nach der Mahlzeit. Die Schmerzen waren zuweilen gürtelförmig ausstrahlend und es bestand Erbrechen 3—4 mal im Tag, im Erbrochenen kein Blut; mäßige Gelbsucht. Diagnose: „Magengeschwür".

Ein Jahr später und seither wiederholt ähnliche Zustände, meist 2 Monate oder darüber dauernd, gewöhnlich ohne Gelbsucht. Vor einem Jahr ambulatorische Behandlung in einer anderen Klinik, mit Röntgenuntersuchung, „Befund einer Magenerweiterung".

Seit Januar 1913 neuerliche Beschwerden, der Zustand hat sich bedeutend verschlechtert, die Schmerzen treten nach jeder Mahlzeit auf, sind sehr heftig, krampfartig und ziehen sich nun auch gegen die Brust hinauf bis zur Höhe der zweiten Rippe links; zuweilen besteht „das Gefühl wie wenn die Brust gesprengt würde“. Häufiges Erbrechen einer gelblichen, schleimig sauren Flüssigkeit, oft in großer Menge, darin nie Blut. Seit Januar Abmagerung um 9 kg. Appetit stets gut, keine Verstopfung.

Bis vor einem Jahr war der Mann ein starker Trinker (3—4 Liter Bier im Tag) und starker Raucher (10–12 Virginiazigarren). Keine venerische Infektion.

Klinischer Befund am 28. Mai 1913. Mittelgroßer, magerer aber ziemlich muskulöser Mann, subikterische Färbung der Haut, Skleren gelblich; keine beträchtliche Anämie. Große Zungenfollikel, leichte Vergrößerung der Schilddrüse. Am Abdomen zunächst normaler Palpationsbefund, keine Auftreibung des Leibes. Weitere Details wurden erst nach der Röntgenuntersuchung ermittelt, sie sollen daher auch erst nach dem Röntgenbefund angeführt werden.



Figur 2. Pause des radioskopischen Schirmbildes beim stehenden Kranken bei postero-anteriorer Durchleuchtung und zwar bei mäßiger Linksdrehung des Kranken, so daß sich das Duodenum günstig präsentiert, 2 Stunden nach Einnahme des Wismutbreies.

he' linker Herzkontur. 1 „Intermediärschicht“ des Mageninhaltes. 2. Wismutbrei im Magen. 3 pars pylorica im Momente praller Füllung. du im Duodenum abwärts fließender Wismutbrei.

Radiologischer Befund, 30. und 31. Mai 1913.

30. Mai, 11 Uhr vormittag.

Einfache Radioskopie. Es fällt bei der Durchleuchtung des Thorax sofort auf, daß der Herzschatten nach rechts verlagert ist und die linke Thoraxhälfte in ihrem unteren Teile sehr hell und strukturlos erscheint; durch das linke Thoraxfeld zieht in mittlerer Höhe ein schmaler Schattenstreifen in gleichmäßigem Bogen von der Mitte zur Seite, kuppelförmig. Das große helle Gebiet stößt unten an ein dunkleres Gebiet an mit ganz gerader horizontaler Grenzlinie. Es ist dies offenbar das Niveau einer großen, im Magen vorhandenen Flüssigkeitsmenge. Die linke Thoraxhälfte ist etwas weiter als die rechte.

Bei der Atmung rückt sowohl die Bogenlinie als auch das Niveau beim Inspirium abwärts; beim Vergleich mit der rechten Zwerchfellinie, welche tief steht, und sich respiratorisch sehr stark bewegt, ziehen auf der linken Seite Bogenlinie und Niveau bedeutend weniger und etwas verspätet abwärts.

Der linke Herzkontur ist nur undeutlich zu erkennen, der rechte Herzkontur, welcher stark nach rechts verschoben ist, zeigt nur unbedeutende Pulsation, er dürfte dem rechten Vorhof angehören. Es handelt sich demnach wohl um eine Dextropositio, nicht Dextroversio cordis. (Postero-anteriore Aufnahme im Stehen in **Fig. a auf Tafel XIV** abgebildet.)

Einnahme eines Tellers Wismutmilchbreies. Der Brei gleitet im Ösophagus gut abwärts, dieser erscheint in der unteren Hälfte ein wenig nach rechts verlagert, das kardiale Ende befindet sich beiläufig an normaler Stelle; der Brei passiert anstandslos die Kardia.

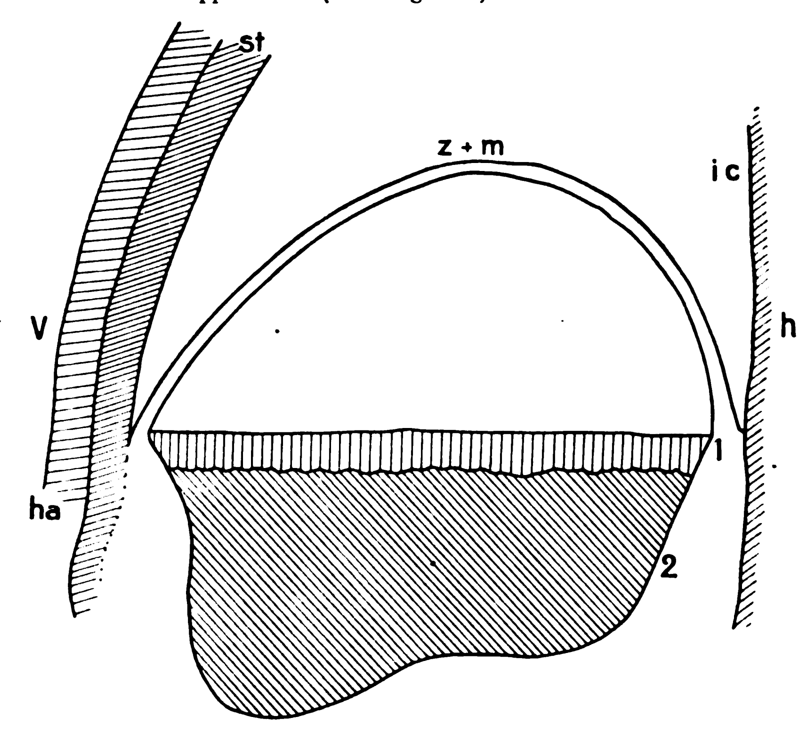
Nach Einnahme der ganzen Mahlzeit zeigt sich der Magen sehr hochstehend, von abnormer plumper Form ohne Längsstreckung, das Breiniveau liegt höher als die rechte Zwerchfellkuppe; der untere Magenkontur ist breit bogenförmig, quer verlaufend, er überragt den Rippenbogen nur ganz wenig, liegt weit oberhalb des Nabels und überschreitet die Mittellinie nach rechts nicht. Am unteren Magenkontur und zwar etwas links von dem medialen Ende springt nach unten zu das gefüllte, etwa normal große Antrum vor, welches sich peristaltisch in regelmäßigen Intervallen und jedesmal bis zur vollkommenen Entleerung zusammenzieht. Bei etwas Linksdrehung des Mannes erkennt man, daß das Antrum ganz vorne liegt und sieht dabei deutlich den Brei das Antrum verlassen und im Duodenum nach unten gleiten. Pylorus und Duodenum finden sich also aus ihrer normalen Lage stark nach links oben verschoben. Der übrige untere Magenkontur zeigt nur undeutlich kleine flache Wellen, es ist keine Antiperistaltik erkennbar.

Eine Stunde später: eine mäßig große Breimenge ist in den Dünndarm eingedrungen. An dem Mageninhalt ist starke Sedimentation eingetreten. Bei Einnahme von Wismutwasser sieht man wie dasselbe beiläufig dort in den Magen eintritt (Lage der Kardia), wo die Grenze zwischen heller Wasserschichte (Intermediärzone) und schwarzem Wismutbrei liegt. Die wässrige oberflächliche Schichte, „Intermediärschicht“, erreicht nun eine beträchtliche Dicke. (Textfigur 1.)

Bei tiefer Atmung bewegt sich nicht nur die Bogenlinie oberhalb der großen Luftblase des Magens auf und nieder, sondern es rücken auch die beiden Magenniveaus (Wasserschichte u. Wismutbrei) auf- und abwärts.

Eine weitere Stunde später: Die Flüssigkeitsschichte über dem Wismutbrei im Magen hat sich auf eine dünne Schichte reduziert. Bei mäßiger Halblinksdrehung des Patienten präsentiert sich das Duodenum und man sieht — so wie vor 2 Stunden — den Wismutbrei aus dem Magen treten und im Duodenum abwärts gleiten; dieses zeigt einen auffallend gestreckten, nur leicht schlangenförmigen Verlauf. (Textfigur 2.)

Bei Durchleuchtung von rechts nach links, also Betrachtung des linken Seitenbildes, sieht man in mittlerer Höhe des Thorax eine lange, gleichmäßige, kuppelförmige Bogenlinie vom Sternum bis zum hintern Thoraxkontur ziehen, darunter eine große, sehr helle Magenblase und darunter eine große, mit wässeriger Flüssigkeitsschichte — mit langem horizontalen Niveau — bedeckte Wismutbreifüllung des Magens; der untere Magenkontur verläuft im allgemeinen quer von hinten nach vorn und ist leicht wellig. Beim Schütteln des Patienten tritt starke Wellenbewegung an dem Flüssigkeitsniveau auf, eine sichtbare Succussio Hippocratis. (Textfigur 3.)



Figur 3. Pause des radioskopischen Schirmbildes beim stehenden Kranken bei Durchleuchtung von rechts nach links (also „linkes Seitenbild", „linke Seitenansicht des Brustkorbes"), 2 Stunden nach Einnahme des Wismutbreies.

V Vorder-, h Hinterseite des Patienten. ha vorderer Hautkontur. st Sternum. ic hinterer Thoraxinnenkontur (zugleich hinterer Lungenkontur). z+m linker Zwerchfell- und Magenkontur (vgl. Bemerkung in Figur 1!). 1 wässerige Oberflächenschichte des Mageninhaltes. 2 Wismutbrei im Magen.

Durchleuchtung am 30. Mai 1913, 5 Uhr nachmittag, also 6 Stunden nach Einnahme der Wismutmahlzeit (Dr. Eisler): der Magen enthält noch etwa $^2/_3$ der Wismutspeise, der übrige Teil der Speise ist im Dünn- und Dickdarm zu finden. (Postero-anteriore Aufnahme im Stehen — mit einer Bleimarke auf dem Nabel — in **Fig b auf Tafel XIV** abgebildet; der untere Magenkontur findet sich trotz der Ausdehnung des Magens oberhalb des Nabels, der obere, konvexe, verschwommene Kontur des Mageninhaltsschattens entspricht offenbar dem hinteren Teil des Breiniveaus.)

31. Mai, 11 Uhr vormittag, also 24 Stunden nach der Wismutbreieinnahme (Dr. Eisler): der Magen enthält noch immer bedeutende Breimengen.

Röntgendiagnose: Wahrscheinlich Eventratio diaphragmatica, Hernie nicht ganz ausgeschlossen; hochgradige Erweiterung des Magens und starke Verlangsamung der Austreibung, Pylorusstenose.

Klinischer Befund 1. und 2. Juni, Nachtrag zu den obigen Angaben (Dozent von Decastello[1])):

Behaarungstypus überall am Körper normal, Genitale entsprechend entwickelt, angewachsene Ohrläppchen. Nichts Pathologisches von Seiten der Kopfnerven.

[1]) Ich danke den Kollegen v. Decastello und Eisler für die freundliche Mitteilung der Befunde.



Thorax eher langgestreckt, leicht assymetrisch, im untern Abschnitt rechts etwas stärker gewölbt als links. Costa fluctuans decima. Linke Mamilla $1^1/_2$ cm tiefer stehend als rechte.

Linke Seite. Links vorne an Stelle der Herzdämpfung tympanitischer Perkussionsschall, bis hinauf zum 3. Interkostalraum reichend, nach links bis zur mittleren Axillarlinie, nach rechts bis zum linken Sternalrand reichend, direkt übergehend in den Tympanismus des Traubeschen Raumes und des Magens.

Rechte Seite. Über der rechten Lungenspitze vorne und hinten mäßige Schallverkürzung, sonst normaler Perkussions- und Auskultationsbefund über der rechten Lunge, abgesehen von der rechten vordern untern Thoraxpartie; hier ist deutliche Herzpulsation sichtbar und eine Dämpfung von der Form einer Herzdämpfung zu finden, die vom rechten Sternalrand bis nahe an die rechte Mamillarlinie und nach oben bis zur 4. Rippe reicht. Im 4. Interkostalraum findet sich innerhalb der Mamillarlinie ein deutlicher Spitzenstoß und im Bereich der Dämpfung sind laute reine Herztöne zu hören.

Steht der Patient auf, so erstreckt sich links vorne die tympanitische Zone weiter abwärts als beim Liegen und überschreitet um ca. 3 Querfinger den Rippenbogen; daran anschließend nach unten ein gedämpftes Gebiet.

Am Abdomen ist die Magengegend aufgetrieben, bisweilen ist Magenperistaltik deutlich sichtbar. Die untere Magengrenze ist — beim Liegen — drei Querfinger oberhalb der Nabelhorizontalen festzustellen. Nach Aufblähung des Magens mit Brausepulver tritt die untere Magengrenze nicht tiefer, sondern der Magen dehnt sich nach oben weiter aus.

Das Abdomen ist nirgends druckempfindlich; Leber und Milz sind nicht vergrößert, doch erscheint die Leber nach der Perkussion schräg gestellt, mit ihrem linken Anteil emporgerückt, „emporgehebelt", rechts gesenkt.

Der Magen enthält bei der Ausheberung auch im nüchternen Zustand reichlichen Inhalt mit Nahrungsresten und reichlicher Sarzine- und Hefeentwicklung. Gesamtazidität 37, freie Salzsäure 30.

Nach Auswaschung und Probefrühstück: Gesamtazidität 43, freie Salzsäure 31.

Im Stuhl sind nach fleischfreier Diät keine okkulten Blutungen nachweisbar.

Harnbefund normal.

Entsprechend der schweren Magenaffektion, der hochgradigen Pylorusstenose mit Retention der Speise, Krämpfen und Erbrechen wird dem Patienten die Operation dringend anempfohlen; er entschließt sich auch dazu. 10. Juni Transferierung auf die chirurgische Klinik Hofrat Prof. Hochenegg.

Operation.

13. Juni. Operation durch Assistenten Dr. Finsterer. Laparotomie. Der Magen erscheint sehr ausgedehnt, auffallend hochstehend, besonders hochstehend ist der Pylorus. Das Duodenum verläuft gestreckt, das Ligamentum duodeno-jejunale liegt an normaler Stelle. Das linke Zwerchfell läßt sich abtasten, es reicht kuppelförmig weit aufwärts, es ist kein Defekt, keine Hernie vorhanden. Der Magen wird eröffnet; an der kleinen Kurvatur ist eine Ulkusnarbe vorhanden und ferner sitzt am Pylorus eine stenosierende Narbe. An der hinteren Fläche ist der Magen mit der Umgebung verwachsen. Es wird Gastrojejunostomie vorgenommen.

In den nächsten Wochen guter Verlauf.

4. Epikrise.

Durch Berücksichtigung der Anamnese hat man beim Patienten anzunehmen, daß vor vielen Jahren ein Magengeschwür bestanden habe und in der Folgezeit wiederholt rezidiviert sei; die Erscheinungen in der letzten Zeit, das häufige Erbrechen, speziell das Herausbefördern großer Massen sprechen für Pylorusstenose.

Die vor der Röntgendurchleuchtung vorgenommene klinische Untersuchung weist vor allem auf das Bestehen einer Pylorusstenose hin.

Die Röntgenuntersuchung ergibt, daß es sich außerdem um eine linksseitige Zwerchfellaffektion, wahrscheinlich um eine Eventratio diaphragmatica sinistra handelt; allerdings kann dabei eine große Zwerchfellhernie nicht ganz ausgeschlossen werden. Die gleichmäßige Bogenlinie, welche die große Magenblase oben begrenzt, und das Vorhandensein einer normal gerichteten, wenn auch eingeschränkten respiratorischen Exkursion dieser Membran, spricht mehr für Eventration als für Hernie. Der Magen steht in toto hoch und zeigt den typischen Befund der Pylorusstenose mit einer hochgradigen Ausdehnung des Magens in querer Richtung und langer Retention des Inhalts. Die eigentümliche Lage und Form des Magens machen es wahr-

scheinlich, daß er an einer Stelle, z. B. hinten mit der Umgebung verwachsen sei. Das Herz ist offenbar durch den hochstehenden vergrößerten Magen stark nach rechts verdrängt.

Die nach der Röntgenuntersuchung vorgenommene genaue klinische Untersuchung ergibt außer den Erscheinungen von Pylorusstenose (peristaltische Versteifung der Magenwand, lange Retention der Speisen) eine Ausdehnung des Magens weit nach oben, also einen Hochstand des Magens, sowie eine Verschiebung des Herzens nach rechts und eine Schrägstellung der Leber, deren linker Teil gehoben und deren rechter Teil gesenkt ist. Dieser klinische Befund entspricht also vollkommen dem radiologischen Befund. Wenn zunächst der auffallend hohe Stand des unteren Magenkonturs an der Annahme einer Magenerweiterung durch Pylorusstenose zweifeln machen konnte, so wurde diese Inkongruenz der Erscheinungen dann durch den Nachweis eines Hochstandes des oberen Magenkonturs erklärt.

Der Befund bei der Operation zeigt, daß die klinisch-radiologische Diagnose einer Zwerchfelleventration die richtige ist — daß keine Zwerchfellhernie besteht — und ferner daß tatsächlich der Magen hinten angewachsen ist, das wirklich eine Pylorusstenose vorhanden ist und endlich daß mehrere Ulcusnarben vorliegen; die in der Anamnese mitgeteilten Beschwerden wurden also mit Recht schon damals auf Magengeschwüre zurückgeführt. Bemerkenswert ist auch der Befund eines gestreckten Verlaufes des Duodenums und einer normalen Lage des Ligamentum duodeno-jejunale bei der Autopsie während der Operation.

Wenn wir unseren Fall in eine der eingangs angeführten Gruppen einreihen wollen, so müssen wir ihn in Gruppe V — mit Pylorusstenose — einstellen (was ich bereits getan habe).

Zur Entstehung der Zwerchfellaffektion. Der Mann hat im 23. Jahre einen Unfall erlitten, Sturz vom Wagen; wenn man also zunächst an eine traumatische Zwerchfellaffektion, an eine Ruptur des Zwerchfells denken könnte, so wird diese Annahme dadurch sehr unwahrscheinlich, daß Patient angibt, damals keine Beschwerden in der linken Seite und keine Verdauungsstörungen davongetragen zu haben. Eine damals entstandene traumatische Affektion des Zwerchfells ist sogar ganz auszuschließen, wenn man berücksichtigt, daß der Patient schon als 8—9jähriger Knabe an Kurzatmigkeit litt (offenbar durch Verdrängung des Herzens und der linken Lunge durch die in den linken Brustraum emporgerückten Abdominalorgane) und daß im 17. Lebensjahr ein Militärarzt die Diagnose auf Dextrokardie stellte. Nicht ohne Interesse ist auch das Tieferstehen der linken Mamilla im Vergleich mit der rechten. Es liegt somit unseres Erachtens ohne Zweifel eine angeborene Zwerchfellanomalie, eine Eventratio diaphragmatica vor. Aus Sektionsbefunden weiß man, daß dabei stets eine hochgradige Atrophie des Zwerchfells mit fast völligem Fehlen der muskulären Elemente vorhanden ist. Wie dieser Hochstand entsteht, weiß man nicht, er kommt wohl durch ein abnormes Größenwachstum des Darmes zustande; sekundär kommt es dann zu Dextrokardie und Hypoplasie der linken Lunge.

Man darf keineswegs glauben, daß die Pylorusstenose und Magenerweiterung die linke Zwerchfellkuppe so hoch hinaufgedrängt habe; eine Magenerweiterung ist nicht imstande, das Zwerchfell derart zu heben. Der Zwerchfellhochstand war übrigens schon nach der Anamnese zu schließen früher da. Es ist vielmehr umgekehrt anzunehmen, daß die chronischen Geschwüre, deren Folgezustände wir am Magen finden (zwei Narben, die eine mit Pylorusstenose), durch die abnorme Lage des Magens infolge Hochstand des linken Zwerchfells entstanden seien. Mit dieser hohen Lage des Magens sind nämlich offenbar Zerrungen, Knickungen und Torsionen der Blutgefäße des Magens verbunden; die Zirkulationsstörungen bringen eine Ernährungsstörung der Magenwand mit sich und bereiten den Boden für die Entstehung schwerer Störungen vor, bald für die Bildung von Incarceration des Magens (zuweilen mit Gangrän und Perforation), bald für die Bildung von chronischen Geschwüren. Daß diese Auffassung von der Entstehung der chronischen Magengeschwüre und ihrer Folgezustände auch in unserem Falle die richtige sein dürfte, geht aus der nicht unbedeutenden, von mir gesammelten und oben angeführten Kasuistik aus der Literatur hervor.



Durch die Verschiebungen der Organe kann es bei Zwerchfellhernie und Eventration auch zu Zerrung der abführenden Gallenwege, zu Ikterus, Cholecystitis und Gallensteinbildung kommen; dafür gibt nicht nur unsere Beobachtung (Ikterus), sondern auch ein Fall von Baetge (Fall 2) mit schweren Veränderungen ein Beispiel.

5. Anhang: Kasuistik der Eventration.

Die Fälle von Eventration wurden früher nur durch die Sektion als solche erkannt und anscheinend auch dabei meist übersehen. Es geht dies aus der spärlichen Zahl der vor der Röntgenära veröffentlichten Fälle hervor.

1. Ältere Fälle, Sektionsbefunde.

Davon sind uns bekannt: 2 Fälle bei Neugeborenen, 1 Fall bei einem sechsmonatlichen Kind; ferner die folgenden Fälle, welche Erwachsene betreffen:

Froriep 1837
J. L. Petit
Marsh Howard 1867
Thoma 1882
Tennant 1894.

2. Fälle mit klinischer Diagnose und Sektion.

Doering 1902.

Fälle, welche sich bei der Röntgenuntersuchung als Eventration darstellten, wurden in den letzten Jahren in größerer Zahl beschrieben.

3. Fälle mit Röntgenbefund, bloß intra vitam beobachtet.

F. A. Hoffmann 1905 (ein Fall mit Magenkrämpfen)
Herz 1907
Beltz 1907
Königer 1909
Otten und Schefold 1910, Fall 1
Beltz 1910
Becker 1911, Fall 3
Franck 1911
Scheidemantel 1912, Fall 1
„ „ , „ 2
Baetge 1913, Fall 1
„ „ , „ 2 (mit „Magenkrämpfen“, Ikterus, Cholecystitis, Gallensteinen)
„ „ , „ 3
Kayser 1913.

4. Fälle mit Röntgenuntersuchung und Sektionsbefund.

Widenmann und Glaser 1901 bzw. 1903
Hirsch 1900 usw. bis v. Eggeling 1912
Motzfeld 1913.

5. Fall mit Röntgenuntersuchung und Operationsbefund.

Kienböck 1913.

Nunmehr werden viele Fälle von Zwerchfellhernie und Eventration mit Röntgenuntersuchung intra vitam erkannt und beschrieben werden; wenn man nun darauf achten wird, so dürften sie in einem nicht allzukleinen Prozentsatz die Erscheinungen von Magengeschwüren zeigen.

Literatur.

Die Literatur soll in einer bald folgenden größeren Arbeit des Verfassers über Zwerchfellhernien in dieser Zeitschrift mitgeteilt werden (nach der Publikation von Haase und Kienböck in Heft 4).

Kann das Radium in der Chirurgie bei der Behandlung maligner Tumoren von Nutzen sein?[1])

Von

Dr. **Wickham** und Dr. **Degrais** (Paris).

Übersetzt von Dr. Ernst Peters, Hamburg-Eppendorf.

Dies ist die Fragestellung, die wir dem Kongreß vorzulegen für ersprießlich fanden.

Man wird uns erlauben, unsere Antwort auf die Tatsachen allein zu stützen, die wir bisher beobachtet haben.

Wenn wir es für nötig halten, diese Frage zu erörtern, so geschieht es, weil in vielen medizinischen und chirurgischen Kreisen sie nicht klar und exakt erfaßt ist, sei es aus Mißtrauen gegen eine noch relativ junge Methode, sei es weil die enthusiastischen Radiumtherapeuten diesem neuen physikalischen Agens einen großen Wert beigelegt haben.

Vorwegnehmend wollten wir, ohne die folgenden Fragen zu erörtern, zunächst daran festhalten, unsere Antwort zu formulieren. Sie ist ganz klar bejahend.

Ganz gewiß kann das Radium in der Chirurgie bei der Behandlung maligner Tumoren von Nutzen sein.

Aber, und hier liegt der springende Punkt der ganzen Frage, die Anwendbarkeit des Radiums hängt von gewissen Bedingungen ab.

Diese Bedingungen nun sind zahlreich und sie sind es, die, wenn sie genau bekannt sind, der Anwendung des Radiums den wissenschaftlichen Charakter geben, der Vertrauen zu ihm gibt.

Eine gewisse Anzahl unter ihnen werden wir im Laufe unserer Betrachtungen Revue passieren lassen, um zu zeigen, wie das Radium der Chirurgie vorarbeiten, sie unterstützen und vervollständigen kann, und um zu beweisen, daß aus tatsächlich sehr verschiedenen Methoden eine einheitliche Therapie entstehen kann: die Radium-Chirurgie, die den Kranken mehr Gewähr leistet.

Bevor wir die Tatsachen besprechen, die zugunsten der von uns vorgetragenen Sache sprechen, erscheint es uns angebracht, die Gründe anzuführen, die den Gebrauch des Radiums bei der Behandlung der malignen Tumoren rechtfertigen.

Diese Gründe sind geordnet in physikalische, klinische und histologische.

Physikalische Gründe: Die Radiumtherapie verschafft uns wertvolle physikalische Vorteile, von denen mehrere einzig in ihrer Art in der Physiotherapie sind.

Sie gibt uns also folgendes:

1. Emanationsmethoden, die durch Injektionen, Jonotherapie usw., erlauben, das Emanationsgas in den Geweben selbst zu verwenden, und das Phänomen der induzierten Radio-aktivität;

2. Apparate, die wegen ihrer Kleinheit in die Tumoren und in Gegenden, die anderen therapeutischen Agentien schwer zugänglich sind, eingeführt werden können;

3. Äußerst starke radioaktive Quellen;

4. Die Möglichkeit, die α- und β-Strahlen für die Oberflächenkrebse zu verwenden;

5. Die γ-Strahlen, die ein mit nichts vergleichbares Durchdringungsvermögen haben, von denen aber nur wenige vorhanden sind;

6. Schließlich technische Methoden (die Methode der Filterung mit ihren mannigfachen Variationen, die Methode des Kreuzfeuers usw.), die der quantitativen Schwäche der Strahlen abhelfen.

---

[1]) 17. Internationaler Kongreß für Medizin. (Siebente Abteilung — Chirurgie).



Dieser letzte Punkt ist von größter Wichtigkeit, denn er folgt nicht daraus, daß ein tiefliegender Tumor sich von den Strahlen vollkommen durchdringen läßt, um zur Rückbildung zu kommen, vielmehr ist hierfür nötig, daß die absorbierte Menge γ-Strahlen ausreichend ist und daß diese Menge von allen Punkten des Tumors in gleicher Weise absorbiert wird.

Durch die technischen Methoden kommt man zu einer größeren Gleichartigkeit der Wirkung, zu einer vollkommenen Bestrahlung, zu einer therapeutisch ausreichenden Anhäufung von Strahlen in den tiefliegenden Organen [1]).

Klinische Gründe: Sehr zahlreich sind die klinischen Beobachtungen, wo unter dem Einfluß der Radiumstrahlen die karzinomatösen Gewebe sich vollkommen veränderten, ihren malignen Charakter verloren und zu lokaler Heilung neigten.

Diese Regressionen konnten nicht nur bei den benignen Hautepitheliomen beobachtet werden, sondern auch bei den verschiedenen Formen der schweren und tiefer gelegenen Epithelkrebse, ebenso wie auch bei anderen Formen maligner Tumoren, Sarkomen, Lymphosarkomen, Lymphadenomen, und der Mycosis fungoides.

Aber hier haben wir nun einen Punkt, den man unbedingt festhalten muß: Diese regressiven Veränderungen werden nicht durch einen nekrotischen und entzündlichen Zerfall, wie man ihn durch Kaustik erreicht, sondern durch eine Reaktion nach elektivem Modus hervorgebracht. In der Tat gehören die malignen Tumoren in die Gruppe der Affektionen, die gegen die Radiumstrahlen sehr empfindlich sind, d. h. daß eine Strahlendosis, die ausreichend ist, um kräftig auf krebsige Elemente einzuwirken, trotzdem weder eine Verbrennung noch eine Reizung der benachbarten oder der durchdrungenen gesunden Gewebsteile herbeiführt. Man kann also tief unter der Haut gelegene Tumoren ausreichend behandeln, ohne eine Radiumverbrennung zu bekommen.

Histologische Gründe: Was man im Mikroskop beobachtet, bestätigt und erklärt die oben beschriebenen Tatsachen.

Wenn man ein z. B. karzinomatöses Gewebe der Wirkung nach dem elektiven Modus unterwirft, so konstatiert man nach einigen Tagen, daß die Zellen einem Abbau unterliegen, der zur Zytolyse führt (Zellschwund), nachdem sie vorher meist ein hypertrophisches Stadium durchgemacht hatten. Das Bindegewebe andererseits, das die Krebszellhaufen verbindet und stützt, wird durch das Eindringen embryonaler Kerne verjüngt, es trennt die krebsigen Zellhaufen und nimmt schließlich deren Platz ein.

Sind die absorbierten radioaktiven Dosen ungenügend, so können die Veränderungen bei der Zellhypertrophie stehen bleiben und bestehen dann in einer Radium-Reizung; nur bei ausreichenden Dosen führt die neue Entwicklung sicher zur Heilung.

Die Veränderungen, die bei den verschiedenen anderen Formen der malignen Tumoren (Sarkome, Mycosis fungoides) auftreten, sind der Hauptsache nach denen ganz ähnlich, die wir soeben skizziert haben [2]).

In bezug auf die Tiefe, in der die Strahlung durch die Gewebe hindurch ohne Hautverbrennung wirksam zu sein scheint, haben uns unsere histologischen Untersuchungen in den Stand gesetzt, Heilungsvorgänge an den Zellen bis zu 9 cm Tiefe und noch mehr festzustellen, wenn man sich der Methode des „Kreuzfeuers“ bedient.

Auf Grund dieser allgemeinen Betrachtungen glaubten wir uns berechtigt, folgende Art des Vorgehens festzusetzen, nachdem wir die Tumoren etwas schematisch eingeteilt hatten in

Operable Tumoren,
Schwer operable Tumoren,

[1]) Das stete Endziel der Radiumtherapie des Krebses ist, die Tumoren mit einem Maximum von Strahlen auf möglichst gleichmäßige Art zu überschwemmen, unter der steten Bedingung, die Integrität der gesunden Gewebe zu wahren.

[2]) Vgl. in der „Radiumtherapie“ die histologischen Abbildungen der Veränderungen, die durch die Strahlen in den karzinomatösen Geweben entstehen. (Verlag von J. B. Baillière.)



Inoperable Tumoren und diese wieder in inoperable, obwohl leicht zugänglich und ganz inoperable, weil dem Messer schwer oder gar nicht zugänglich.

Operable Tumoren: Die operablen Krebse sollen unverzüglich operiert werden; das ist eine strikte Regel. Aber wegen der Möglichkeit der Rezidive oder der durch den Eingriff entstehenden Metastasen erscheint es begründet, eine Bestrahlung auf der Operationswunde vorzunehmen, da die Berechtigung zu diesem Eingriff in Beziehung steht zu der ausgesprochen malignen Natur des exstirpierten Tumors. Es wird z. B. leicht sein, in die durch die Abtragung eines Tumors entstandene blutige Höhle ein Drain einzuführen, das kleine Apparate mit kräftiger radioaktiver Wirkung enthält, während die Wundränder mit flachen Apparaten mit breiter Oberfläche bedeckt werden.

Stets wird es eine Anzahl von Fällen geben, wo das Radium anstatt der Chirurgie angewandt wurde. Diese Ausnahmen hängen zusammen mit dem Alter der Patienten, ihrem schlechten Gesundheitszustand, der die Anästhesierung beeinträchtigen würde, mit ihrer unüberwindlichen Abneigung gegen jeden blutigen Eingriff. Diese Fälle haben uns glücklicherweise in die Lage gesetzt, über all das ins klare zu kommen, was das Radium als solches allein vermag und wenn wir z. B. nach einer Wertheimschen Operation es nicht allzusehr empfehlen können, eine kräftige radioaktive Substanz einzulegen, so liegt der Grund darin, daß wir bei Patienten mit einem Karzinom des Collum uteri, die sich nicht operieren lassen wollten, einen Stillstand der Neubildung gesehen haben, der einer Heilung gleichkommt.

In dieser Gruppe der operablen Krebse muß man auch die Fälle erwähnen, bei denen die Chirurgie auf Grund der unterstützenden Wirkung des Radiums es sich erlauben kann, nur eine begrenzte Operation, die der Patient aushält oder die sonst erträglich ist, vorzunehmen. Zweifellos ist für Personen in einem gewissen Alter die Amputation eines Fingers oder einer Brust z. B. eine relative unbedeutende Sache; bei der Amputation eines ganzen Gliedes dagegen muß man stets dann zögern, wene es sich um einen leicht metastasierenden Tumor handelt, der rasch nach der Operation wieder auftreten könnte.

Folgende zwei Fälle erscheinen uns zur Bestätigung dessen, was wir verteidigen, der Mitteilung wert.

Im ersten Falle handelt es sich um ein elfjähriges Mädchen, das im Februar 1910 wegen eines sarkomatösen Tumors eine Vorderfußamputation durchgemacht hatte. Dies Mädchen wurde uns ein Jahr später wegen einer Metastase in der Leistenbeuge zugewiesen. Der Tumor ist hart, wenig verschieblich, liegt ziemlich tief, und sein Sitz läßt einen chirurgischen Eingriff bedenklich erscheinen, denn er könnte, um erfolgreich zu sein, die Desartikulation der Hüfte erforderlich machen. Bei dieser Sachlage, zu der die Mutter, auch nur schwer ihre Zustimmung gibt, bestrahlen wir diese Drüsenmetastase mit Radium. Apparate mit kräftiger Radioaktivität werden mit 3 mm dicken Bleifiltern 72 Stunden lang, verteilt auf einzelne Nächte, aufgelegt. Rasch, schon nach dem fünften Tage, haben wir den Eindruck eines beginnenden Rückganges. Am zehnten Tage wird es zur Gewißheit, der Tumor wird weicher, beweglich und kleiner. Dieses rasche Zurückgehen findet man mitunter sehr ausgesprochen bei den außerordentlich empfindlichen Sarkomen. Einen Monat nach Beginn der Behandlung war die Gegend ganz glatt; bei Palpation fühlt man noch unter der Haut eine kleine bewegliche Verhärtung wie eine Drüse, die wir weiter bestrahlten.

Hat man gegenüber einem solchen Resultat, und die Chirurgie soll vor allem konservativ sein, nicht das Recht, in Zukunft einen durch Radiumbehandlung unterstützten partiellen Eingriff vor jeder eingreifenderen Verstümmelung in Erwägung zu ziehen und zu versuchen? Diese Patientin wird uns dafür ein Beispiel geben. Tatsächlich erschien nachdem wir den soeben berichteten Erfolg erzielt hatten, ein Rezidiv im Talocruralgelenk. Da trotz einer intensiven Behandlung diese Veränderungen nicht rasch genug zurückgingen, wurde ein chirurgisches Vorgehen beschlossen und eine Amputation im unteren Drittel des Beines ausgeführt.



So konnte also das Radium in einem Falle eines malignen Tumors mit entfernter Metastase auf diese, die eine der schwersten Verstümmelungen mit sich bringen mußte, eine gute Wirkung haben, war aber ohne Erfolg bei einem lokalen Rezidiv und gestatte so ein chirurgisches Vorgehen, das in seinen Folgen zweifellos weniger hart war.

Nun ein zweiter Fall, der zu unseren Gunsten spricht: Im November 1910 wurde uns ein Patient mit einem am unteren Drittel des Beins sitzenden Tumor zugewiesen. Man hatte von einer Amputation gesprochen, aber der Patient, der seinen Zustand kannte, wünschte die Operation aufzuschieben. Wir baten einen Chirurgen, eine Inzision zu machen, um einen Radiumkörper tief einlegen und zugleich ein Stückchen entfernen zu können. Die histologische Untersuchung zeigte, daß es sich um einen Mischtumor von jungem Fibrom mit Myxosarkom handelte. Die Röntgenuntersuchung zeigte einen dichten, der Fibula adhärenten Schatten mit konvexer Begrenzung, wie eine Periostabhebung, 4—5 cm lang und 1 cm breit. Der Fuß und die ganze entsprechende Beinpartie waren ödematös. Das Gehen war erschwert.

Während eine Tube mit 2 cgr Radiumsulfat 48 Stunden lang eingeführt wurde, wurden flache Apparate mit 2 mm dicken Filtern äußerlich aufgelegt, um die Strahlen zu vervielfältigen und um sie von innen nach außen zu kreuzen. Dann wurde die Tube zurückgezogen, und die Behandlung nur noch auf der Oberfläche fortgesetzt.

Augenblicklich, mehr als $2^1/_2$ Jahre nach dem mit der Radiumtherapie kombinierten Eingriff, läßt das Röntgenbild den Schatten, der die Infiltration des Periosts anzeigte, nicht mehr erscheinen, die Ödeme sind verschwunden, und der Patient hat sich zu seiner größten Befriedigung sein Bein erhalten.

Erst kürzlich konnten wir in einem Fall eines Osteosarkoms einer Zehe durch Abkratzen und folgende Radiumbestrahlung die Amputation dieser Zehe umgehen, die an und für sich sicherlich unbedeutend, aber bei einem jungen Mädchen von 16 Jahren sehr unangenehm ist.

Schließlich wollen wir noch einen Fall von Epitheliom anführen, das primär möglichst wenig ausgiebig operiert wurde, um eine für den Patienten peinliche Verstümmelung zu vermeiden, dann aber ein Rezidiv bildete, das seit bald drei Jahren der Wirkung des Radiums gewichen ist, und das höchstwahrscheinlich niemals entstanden wäre, wenn der beschränkten Operation sich unmittelbar eine Bestrahlung angeschlossen hätte.

Schwer operable Tumoren. In diesen Fällen kann das Radium vor, während und nach der Operation nutzbringend verwandt werden.

Wenn es sich um einen an der Basis adhärenten Tumor in der Nachbarschaft bedeutender vaskulo-nervöser Pakete oder wichtiger Organe handelt, kann eine vorausgehende Radiumwirkung die Tumoren leichter operabel machen, indem sie einen gewissen Grad von Entblutung und Ablösung herbeiführt, der die Basis mobilisiert.

Aber die Verwendung des Radiums vor der Operation hat einen anderen Zweck, nämlich das Operationsfeld weniger virulent zu machen, es dadurch, daß das Neoplasma bei der Operation schon im Rückgang begriffen ist, gewissermaßen zu sterilisieren. Um im Hinblick auf die spätere Operation die besten Resultate mit dem Radium zu erzielen, legen wir die Apparate so auf, daß die Strahlung hauptsächlich gegen die Peripherie und die Basis gerichtet ist. Fünfzehn bis zwanzig Tage nach der intensiven Bestrahlung sind die Bedingungen zur Operation am günstigsten. Andererseits ist es selbstverständlich, daß in diesen schwer zu operierenden Fällen die Bestrahlung mit Beharrlichkeit, mit dem Endziel, die Narbe zu konsolidieren, durchgeführt werden muß.

In gewissen Fällen von raschem Wachstum legen wir alsbald nach der Exstirpation des Tumors das Radium in den Grund der Wunde selbst. Unter anderen Fällen wollen wir einen erwähnen, auf den wir besonderes Gewicht legen, weil er uns die Möglichkeit gab, auf Grund einer histologischen Untersuchung die Tiefe zu bestimmen, in der das Radium noch wirken kann.

Eine Patientin von Dr. Arron hatte ein Karzinom der rechten Brust, das nach einer langen Zeit langsamen Wachstums einen akuten Schub bekam.



Der Tumor ist sehr groß; er mißt 15,5 cm in seiner größten Breite; er ist hart und gibt bei der Palpation den Eindruck einer festen, wenig verschieblichen Masse. Die Brustwand ist eingezogen; es besteht eine sehr dicke infiltrierte Axillardrüse. Der Umfang des Tumors läßt eine Operation wenig aussichtsvoll erscheinen.

Wir schlagen Herrn Arron vor, vor der Exstirpation mit Radium vorzugehen.

Auf die äußere Seite der Brust werden 19 cgr reines Radium, vereint auf eine Fläche von 28 qcm (4 Apparate mit Oberflächenkapseln) 48 Stunden hintereinander aufgelegt.

Im Verlauf von 48 Stunden untersuchten wir physikalisch den Durchtritt der Strahlen. Hintereinander wurden geladene Elektroskope und ein Bariumplatinzyanürschirm an die innere Seite der Brust gehalten, gerade gegenüber dem Punkt, wo die Apparate lagen. Nach acht bis neun Sekunden stellten wir eine Entladung des Elektroskops und ein Aufleuchten des Schirmes fest.

Dies beweist deutlich, daß die Strahlen die übrigens schon lange bekannte Möglichkeit haben, Gewebe von großer Dicke zu durchdringen, aber damit eine Strahlung auf ein Neoplasmagewebe therapeutisch wirksam sein kann, muß es auch hinreichend sein, es zu durchdringen.

Wird diese Strahlung wirken? Und in welcher Tiefe? Dies nahmen wir uns vor zu untersuchen.

Die chirurgische Exstirpation wurde 16 Tage später gemacht. Man stellte vor der Operation fest, daß die Tumorenmasse deutlich eingesunken war, daß sie in ihrer Breite um 2 cm zurückgegangen war und daß der Tumor, der früher bei der Palpation als eine einheitliche Masse imponierte, nunmehr den Eindruck machte, als ob er aus mehreren gegeneinander beweglichen Knoten bestände.

Der entfernte Tumor wurde entsprechend der Strahlenrichtung durchgeschnitten.

Man konnte erkennen, daß die zentrale Partie des Karzinoms, die der größten Zahl von Strahlen ausgesetzt war, ein anderes Aussehen hatten, wie die wenig bestrahlten peripheren Teile.

Sie war in mehrere glatte, harte, weißliche, sklerotische Knoten geteilt, während die von der Strahlenmasse entfernteren Teile unregelmäßig schwammig erschienen. Die histologischen Schritte zeigten regressive Veränderungen bis zu 9 cm Tiefe.

Obwohl die Operation sehr breit ausgeführt wurde, konnte ein breiter Streifen normalen Gewebes außerhalb des karzinomatösen Gewebes nicht mit entfernt werden wegen der Größe des Tumors. Indessen bildete sich eine normale Narbe und heute, mehr als zwei Jahre nach der Operation, ist die Patientin in ausgezeichnetem Allgemeinzustand. Es besteht nicht die Spur eines Rezidivs oder einer Metastase.

Können wir in einem solchen Falle, bei Berücksichtigung der operativen Wertschätzung und Geschicklichkeit, der Bestrahlung einen Teil an diesem glücklichen Erfolg zusprechen?

Gestützt auf die beobachteten, sowohl klinischen als histologischen Veränderungen kann man mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Bestrahlung das Operationsgebiet weniger virulent und dadurch weniger ungünstig gemacht hat.

Ein anderer unserer Patienten bot ein enormes Sarkom des Unterkiefers dar, dessen Totalexstirpation nur durch Resektion des ganzen horizontalen Unterkieferastes hätte erreicht werden können. Herr Tuffier nahm die Exstirpation des größtmöglichen Teils des Tumors vor; in dem in der Tiefe übrig bleibenden Rest, in die so entstandene Rinne, wurden Radiumträger eingeführt. Auf die Oberfläche wurden auf die Wundränder flache Apparate aufgelegt.

Augenblicklich, zwei Jahre nach der Operation, erfreut sich der Patient einer ausgezeichneten Gesundheit.

Bei den Fällen mit schwer operablen Tumoren müssen wir der Rolle, die das Radium spielen kann, einen hervorragenden Platz einräumen, wenn es sich um den Magen, den Darm, den Uterus und die Prostata handelt. In der Tat kann bei den Tumoren des Magens die Chirurgie dem Radium einen wertvollen Weg öffnen, eine Gastrostomie setzt uns in die Lage,

das Radium auf das Neoplasma aufzulegen und eine Gastroenterostomie gibt dem kranken Organ seine Ruhe. Dasselbe ist beim Rektum oder dem S. romanum der Fall. Sicherlich ist es in gewissen Fällen möglich, die Chirurgie allein zu Hilfe zu nehmen, aber es ist doch sicher vorzuziehen, vermittelst eines anus praeternaturalis ein Mittel zu verwenden, das die Entwicklung des Krebses aufzuhalten imstande ist. Wir glauben andererseits, daß, wenn man in diesen Fällen auf das Radium allein sich stützt, man nicht die Vorteile hat, die man haben könnte. Die Rektoskopie erlaubt uns die Diagnostik zu präzisieren, die Laison zu lokalisieren und ihr unteres Ende zu bezeichnen, aber die Unmöglichkeit, in der man sich befindet, das karzinomatöse Hindernis zu überwinden, wird uns stets in Unkenntnis über die Höhe des oberen Endes des Neoplasmas lassen. Aus diesem Grunde wird man niemals sicher sein, die Gesamtheit des Tumors bestrahlt zu haben. Man muß also unserer Überzeugung nach eine dem oberen Ende des Neoplasma, das nach Durchtrennung der Bauchdecken leicht zu erkennen ist, möglichst nahe intestinale Öffnung machen. So wird man also von unten nach oben und von oben nach unten Sonden einführen, die in ihrem Innern Radiumträger enthalten, und man wird dadurch die Gewißheit haben, die Gesamtheit des Neoplasmas zu bestrahlen. Das Radium wird davor schützen, daß karzinomatöse Ausläufer in den Anus praeternaturalis gelangen, wie man es befürchtet, wenn dieser zu nahe am Tumor angelegt ist (wir haben niemals diese Komplikation gesehen, wenn man auf diese Weise vorgeht). Der künstliche Anus wird zugleich den Vorteil haben, die kranke Darmpartie ruhig zu stellen, was ein wesentlicher Faktor für die Weiterentwicklung der Krankheitserscheinung ist.

Die Chirurgie des Uteruskarzinoms ist durch die Unterstützungen, die ihr das Radium bringen kann, häufig erweitert worden. Wir haben tatsächlich schwer operable Tumoren gesehen, die nach vaginalen Bestrahlungen operiert werden konnten, dank der erheblichen Veränderungen, die das Radium hervorzubringen fähig ist, wie das Verschwinden der Granulationen die Auflockerung der infiltrierten Gewebe, die den Uterus fixieren.

In anderen Fällen beweist die Kombination der Chirurgie mit dem Radium, wie wertvoll ihre Verbindung sein kann. Neben anderen Erfolgen wollen wir den Fall einer Patientin von Dr. Th. Monod erwähnen, die an einem Karzinom des Collum uteri mit Beteiligung der Vaginalschleimhaut litt, was die Operation sehr schwierig gestaltete. Das Collum uteri war hart, unbeweglich, blutete, und die Induration breitete sich 2 oder 3 cm in das hintere Scheidengewölbe auf die Vaginalwand aus. Der Allgemeinzustand begann zu leiden.

Herr Monod zog uns hinzu, um die Radiumtherapie mit der Chirurgie zu vereinigen. Mit dem Thermokauter löste er die granulierenden und ulzerierenden Partien ab, darauf führten wir einen Radiumträger in den Zervikalkanal ein und legten auf die frische Wunde zwei gefirniste Apparate. Diese Apparate ließen wir zweimal 48 Stunden hintereinander liegen. Nach zwei Monaten sahen wir die Patientin wieder. Sie klagte über keine Schmerzen mehr, hatte keine Beschwerden und erfreute sich einer sehr guten Gesundheit. Der Lokalbefund war durchaus günstig; irgendwelche Hämorrhagie oder Sekretion bestand nicht. Die Infiltration war wesentlich zurückgegangen, das Neoplasma um die Hälfte kleiner geworden und man sah weder Ulzerationen noch Granulationen.

Es wurde nun eine zweite Bestrahlungsserie analog der ersten vorgenommen. Drei Monate später war die Besserung derart, daß man, gestützt auf den allgemeinen und Lokalbefund, von einer Heilung sprechen konnte. Trotzdem beschlossen wir, der Vorsicht halber noch eine Bestrahlungsserie zu machen. Der Träger war schwer einzuführen, da die glatte Oberfläche des Uterus stark geschrumpft war. Im Hintergrund der Höhle erschien sie umgeben von der Vaginalschleimhaut wie ein „Hühnerafter“.

Herr Monod machte mit einem Trokart eine Öffnung, die in den Rest der Uterushöhle führte. Der Träger wurde hineinversenkt, ein Gazestreifen wurde eingeführt, um ihn 24 Stunden an seinem Platz zu halten. Die Träger wurden jedoch länger appliziert und 48 Stunden an ihrem Platz gelassen.



Das Ende dieser Behandlung datiert vom November 1910; im Verlauf der seither verflossenen Monate hielt die Besserung an. Die Patientin nahm ihren normalen Lebensgang wieder auf, wie uns erst kürzlich ihr Arzt berichtet hat.

Inoperable Tumoren. Diese können inoperabel sein, obwohl sie leicht oder weil sie sehr schwer zugänglich sind.

Zweifellos wird die Gruppe der weil schwer zugänglich inoperablen Tumoren von Tag zu Tag kleiner. Die Chirurgie verfügt augenblicklich über Mittel, die sie in den Stand setzen, in jede Region vorzudringen, auch kann sie das Radium an eine große Anzahl von Punkten im Organismus bringen und neue genaue Operationsmethoden zur besten Applikation und Einführung der Apparate ersinnen. Die Hand des Chirurgen war unerläßlich für ein gutes Einführen des Radiums, das eine Verlängerung des Messers darstellt.

Fernerhin werden wir uns erlauben, unseren Plan etwas zu erweitern und von dem Larynxkarzinom zu sprechen, das der Chirurgie schwer zugänglich, in dem Radium eine kräftige Hilfe finden kann, wie wir uns in einem Fall, wo die Veränderung auf dem linken Stimmband saß, überzeugen konnten. Dank der operativen Geschicklichkeit konnte eine genügend lange Zeit hindurch bestrahlt werden, um eine deutliche Verkleinerung des Tumors herbeizuführen.

Schließlich wollen wir noch dem Ösophaguskarzinom einen Platz einräumen, das ausgesprochen unzugänglich ist. Vermittelst der Ösophagoskopie kann der Sitz des Karzinoms festgestellt werden und die in eine Ösophagussonde eingeführten Radiumträger werden mit dieser geschluckt, und zwei bis drei Stunden und mehr drinbehalten.

Sehr rasch wird der Durchgang der Speisen leichter, die eigentümlichen unangenehmen Empfindungen verringern sich, der Patient fühlt sich wesentlich erleichtert; wir konnten Fälle beobachten, die sich seit mehr wie 3 Jahren in gutem Zustande halten.

In der Gruppe der inoperablen, obwohl leicht zugänglichen Tumoren, kann auch der Uterus noch in weitgehendem Maße aus der Anwendung des Radiums Nutzen ziehen; denn nach vorausgegangener Auskratzung, die den Zweck hat, den Strahlen zu ermöglichen, in größeren Mengen an die Grenzen der Veränderungen heranzukommen, kann das Karzinom dieser Regionen den Kranken während einer beträchtlichen Zeit eine Heilung vortäuschen. Die Blutungen verschwinden ebenso wie der bestehende überaus reichliche fötide Ausfluß und die unerträglichen Schmerzen legen sich vollkommen.

Wir wollen nur beiläufig von den den Hysterektomien folgenden vaginalen Rezidiven sprechen, die nur nach dem Radium beurteilt werden, obwohl dies allein sehr lange anhaltende Linderung schaffen kann. Die erste in Frankreich behandelte Patientin wurde es durch uns und unter unserer Aufsicht. Wir konnten sie 4 Jahre lang verfolgen, wobei sie auch nicht die Spur eines Rezidivs hatte, jetzt haben wir sie aus den Augen verloren.

In dieser Gruppe der inoperablen, obwohl leicht zugänglichen Tumoren erscheint uns der Fall eines inoperablen Prostatatumors interessant genug mitgeteilt zu werden, der durch Bestrahlungen von der Urethra aus behandelt wurde, und eine solche Veränderung erlitt, daß seine Abtragung vorgenommen werden konnte. Dieser Fall ist übrigens auch Gegenstand einer Mitteilung in der Abteilung für Urologie gewesen.

In einem anderen Falle, bei dem es sich um ein Neoplasma der Prostata handelte, das sich in die Blase vorwölbte, schwanden nach einer im Oktober 1909 begonnenen Bestrahlung die subjektiven und objektiven Symptome und der Patient, ein englischer Kollege, erfreut sich einer ganz beneidenswerten Gesundheit.

Schließlich wollen wir das Kapitel der inoperablen, obwohl leicht zugänglichen Tumoren erörtern, bei denen die Inoperabilität bedingt ist durch die Durchdringung der Gefäß- und Nervenpakete am Halse.

Das erste Beispiel ist das eines Kranken, der von den Chirurgen aufgegeben war und der aller Voraussicht nach in 1—2 Monaten hätte sterben sollen. Infolge der Anwendung des Radiums hat er $2^1/_2$ Jahre weitergelebt. Dann wurde er von neuen Herden befallen, die in

einer der Behandlung unzugänglichen Region des Pharynx sich entwickelten. In den der Behandlung folgenden 2 Jahren bot er einen ausgezeichneten Allgemeinzustand dar, nahm seinen normalen Lebenslauf wieder auf und hat seiner Frau ein wohlentwickeltes Kind geschenkt. Das Karzinom, an dem er litt, war einen Monat nach einer chirurgischen Operation rezidiviert und rasch weiter gedrungen. Von beträchtlichem Umfang, nahm es die ganze linke Halsseite ein und war in den tiefen Regionen fest eingebettet. Wir betrauten Herrn Dr. Banzet damit, möglichst viel von dem malignen Gewebe zu entfernen; nach der ausgiebig ausgeführten Operation blieb im Grunde der Wunde eine dicke karzinomatöse Schicht zurück, die wegen der Nähe der großen Halsgefäße unmöglich exstirpiert werden konnte. Der Tumor hätte, sich selbst überlassen, in einigen Wochen seine alte Ausdehnung wieder erreicht, da er durch die blutige Operation gereizt worden war.

Die Radiumträger wurden auf die frische Wunde gelegt und die beträchtlichen Dosen, die wir verabreichten, brachten es dahin, daß das maligne Wachstum zum Stillstand kam, die Gewebe in der Tiefe sich veränderten und allmählich eine Vernarbung eintrat.

Wenn wir der Verwendung des Radiums die chirurgische Behandlung vorangehen ließen, so war unser Ziel dabei, die zu bestrahlenden karzinomatösen Massen zu verkleinern, um auf die entferntest liegenden Epithelien sicherer und vollständiger einwirken zu können.

Immerhin kann die Technik je nach der Natur des malignen Tumors variieren, und in den Fällen, bei denen man gegen die Radiumwirkung außerordentlich empfindlichen Geweben gegenüber steht, wie z. B. den Lymphadenomen, kann sich die Chirurgie darauf beschränken, den Tumor so zu punktieren, daß man Radiumträger in ihn einführen kann.

Diese Technik haben wir bei einer Patientin angewandt, die ein Lymphosarkom des Halses hatte, das Atem- und Schluckbeschwerden machte, von dem nicht mehr wie eine kleine Masse von der Größe einer Nuß übrig blieb, leicht operabel für den Fall, daß die wiederholten Bestrahlungen nicht jede Spur des Tumors zum Verschwinden zu bringen vermöchten.

Zusammenfassung: Aus der Gesamtheit der soeben vorgetragenen Tatsachen wollen wir keine zuweitgehenden Schlüsse gezogen wissen.

Wenn die Verbindung der chirurgischen mit der Radiumbehandlung uns gewisse Garantien in dem heißen Kampfe gegen das Karzinom zu geben scheint, so muß das Radium noch seine besonderen Bedingungen finden, um sich den Platz zu verdienen, den wir ihm in dieser Vereinigung zuerkennen wollen.

Zuerst ist zu fordern, daß das Radium alle schädigenden Elemente angreift. Dieser Angriff muß möglichst gleichmäßig zur selben Zeit erfolgen, und besonders auf die Basis des Tumors und auf seine Peripherie einwirken, Bedingungen, die die Chirurgie in weitgehendem Maße erfüllen kann, indem sie die günstigsten Wege für ein Vorgehen schafft, oder möglichst viel von dem krankhaften Gewebe entfernt.

Sicherlich ist es erforderlich, daß die radioaktive Kraft, wie wir oben betonten, alle kranken Zellen angreift, aber ebenso und vor allem ist es erforderlich, daß sie sie in ausreichender Menge angreift, damit sie anatomisch zerstört werden. Im Fall einer ungenügenden Einwirkung würden sie im Gegenteil eine Radiumreizung erleiden. Wenn wir diesen Punkt betonen, so geschieht es deshalb, weil wir zu häufig Mißerfolge sahen, die durch ungenügende Radiummengen verursacht waren. Die Menge des angewandten Radiums spielt eine sehr große Rolle, und sie muß je nach der größeren oder geringeren Empfindlichkeit der Gewebe gegen die Strahlen geregelt werden.

Wir sind, kurz zusammengefaßt, weit entfernt, zu versuchen, die Chirurgie in der Behandlung des Karzinoms zu ersetzen, vielmehr glauben wir, daß diese beiden Arten therapeutischen Vorgehens ihre Kräfte vereinigen müssen; ihre Verbindung stellt eine neue operative Wissenschaft dar, die dem Patienten durch Vergrößerung des Feldes der Betätigung in der Chirurgie und zugleich in der Bestrahlung Hilfe bringen kann.



Aus der Kgl. orthopädischen Universitätspoliklinik zu München (Vorstand Prof. Dr. Fr. Lange).

Die Röntgenbehandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose.

Von

Fr. Schede, Assistent.

Der Versuch einer Behandlung mit Röntgenstrahlen ist a priori bei denjenigen Leiden gerechtfertigt, deren Erreger entweder direkt durch Röntgenstrahlen geschädigt werden, oder die unter Bildung von röntgenempfindlichen Geweben auftreten, oder endlich bei solchen, die durch die Allgemeinwirkungen der Röntgenbestrahlung beeinflußt werden können.

Der Versuch, die Tuberkulose mit Röntgenstrahlen zu behandeln, lag demnach sehr nahe.

Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die Röntgenstrahlen direkt auf die Tuberkelbazillen wirken.

Nach Willard (Journal of the americ. med. associat. 1903, 18. Juli) wirken die Röntgenstrahlen wachstumhemmend und abtötend auf die Tuberkelbazillen. Ebenso wollen Lortet und Genoud (Comptes rendus 1896, 122) eine Wachstumhemmung der Tuberkelbazillen beobachtet haben. Die grundlegenden Versuche von Rieder (Münchn. med. Wochenschrift 1898/4, 1899/29, 1902/10) sind bekannt. Nach Strauß (Münchn. med. Wochenschr. 1912, Nr. 49) sollen die Röntgenstrahlen dadurch wirken, daß das Lecithin, welches durch den Zellverfall frei wird, die Fetthüllen der Tuberkelbazillen auflöst. Iselin (D. med. Wochenschr. 1913, 7—8) vermutet, daß die durch den Zellverfall freiwerdenden Fermente die Tuberkelbazillen angreifen.

Eingehender ist die Beeinflussung des tuberkulösen Gewebes durch die Röntgenstrahlen studiert worden.

Der Tuberkelknoten besteht in der Hauptsache aus Lymphozyten und jungen Bindegewebszellen, die zu den röntgenempfindlichsten Geweben gehören. Die Möglichkeit, diese Tuberkelknoten durch Röntgenstrahlen zu zerstören, wäre allerdings ein bedeutsamer Fortschritt in der lokalen Therapie der Tuberkulose. Diese erstrebt im allgemeinen die völlige Zerstörung oder Entfernung der einzelnen Krankheitsherde. Dabei sind zwei Gefahren zu vermeiden, 1. darf von dem erkrankten Gewebe keine Spur zurückbleiben, 2. muß das gesunde Gewebe möglichst vor jeder Schädigung bewahrt werden, weil jedes geschädigte Gewebe einen geeigneten Platz für die Neuansiedlung von Tuberkelbazillen bietet.

An diesen beiden Klippen ist in unzähligen Fällen die chirurgische Therapie gescheitert.

Die orthopädische Therapie verzichtet von vornherein auf die Entfernung des tuberkulösen Gewebes und beschränkt sich auf die Verhütung jeder Schädigung, während sie den eigentlichen Heilvorgang den natürlichen Kräften des Körpers überläßt. Die werden um so besser wirken können, je sorgfältiger ihr Wirkungsort behütet wird. Daß dieser Gedankengang richtiger war als der alte chirurgische, haben die Erfolge bewiesen.

Theoretische Überlegungen haben nun zu der Annahme geführt, daß die Röntgenstrahlen als Ergänzung der orthopädischen Therapie die Fähigkeit besitzen, ohne jede Schädigung, ja unter Belebung des gesunden Gewebes eine vollständige Zerstörung des kranken Gewebes rascher und sicherer als die natürlichen Wehrkräfte des Körpers zu erreichen.

Wie gesagt, besteht der Tuberkelknoten hauptsächlich aus Lymphozyten und jungen Bindegewebszellen, die sehr empfindlich gegen Röntgenstrahlen sind. Nach Wetterer (Handbuch der Röntgen-Therapie) ist die Röntgenempfindlichkeit der tuberkulösen Granulationen ungefähr doppelt so groß als die der Haut. Wir glauben, daß dies noch zu tief gegriffen ist.

Es wäre also denkbar, eine Dosis zu verabreichen, die die Zellen des Tuber-



kelknotens schädigt, während sie auf die weniger empfindlichen Zellen des umgebenden gesunden Gewebes gar nicht oder als belebender Reiz wirkt. Wir wissen ja, daß die Röntgenstrahlen in kleinen Mengen als Reiz, in größeren als Hemmung wirken (Experimente von Schwarz, Münchn. med. Wochenschr. 1913, Nr. 39).

Diese Dosis wäre für alle Gewebsarten und Tiefen experimentell zu ermitteln.

Mit diesen Grundprinzipien unserer Therapie befinden wir uns allgemein in Übereinstimmung mit Krause (Fortschr. auf d. Gebiet der Röntgenstr. Bd. 20) und Albers-Schönberg (4. Kongreß für Physiotherapie), speziell für Tuberkulose mit den Anschauungen von Wetterer, Iselin (Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 1912) und Freund (Deutsche med. Wochenschr. 1913, 7—8). Wir stehen im wesentlichen Gegensatz zu den neuerdings in der Gynäkologie, vor allem von Gauß vertretenen Bestrebungen möglichst viel Röntgenstrahlen an die erkrankte Stelle zu bringen.

Eine Röntgenstrahlung ist keine Einheit, sondern ein Komplex von verschiedenen Strahlen. Dementsprechend ist auch ihre Wirkung eine Summe der verschiedensten Effekte.

Welcher dieser Effekte nun die Tuberkulose heilsam beeinflußt — das ist noch völlig unklar. Doch wäre es von allergrößter Wichtigkeit hierüber Klarheit zu schaffen, denn erst wenn wir hier ein lückenloses Tatsachenmaterial in Händen haben, kann die Röntgenbehandlung der Tuberkulose eine wissenschaftliche Methode werden. Bis dahin ruht sie auf Hypothesen und hat den Charakter des therapeutischen Experimentes.

Die Röntgenstrahlen steigern die autolytischen Vorgänge im Gewebe. (Mayer und Bering, Fortschr. auf d. Gebiet der Röntgenstrahlen Bd. 17.) Sie sollen ferner Präzipitate im kolloidalen System der Zelle verursachen. Nach Schmerz (Beitr. z. klin. Chir. Bd. 81) sollen sie die Lipoide der Zellen schädigen. Jedenfalls bewirken sie einen Zerfall der geschädigten Zellen. Es fragt sich aber, ob die Zerstörung und Wegschaffung der Granulationen an sich schon einen Heilwert hat. (Vielleicht dadurch, daß den Bazillen der Nährboden entzogen wird) oder ob die beim Zerfall frei werdenden Stoffe vor allem das veränderte Lezithin chemotherapeutisch wirken. Es sei hier an die interessanten Versuche Werners (Münch. med. Wochenschrift 1910, Nr. 37) erinnert, der mit Einspritzungen von Cholin, einem Zerfallsprodukt des Lezithin ganz ähnliche biologische Wirkungen wie nach Röntgenbestrahlungen erzielte.

Freund (Ges. d. Ärzte in Wien 1904) hat die Ansicht vertreten, daß die Bestrahlungen hauptsächlich ein Entzündungsreiz sei und daß die folgende aktive Hyperämie ähnlich wie die Stauung und andere Methoden die Krankheit günstig beeinflusse.

Die bisher erwähnten Wirkungen sind den weichen Strahlen eigentümlich. Wir sind nun ebenso wie Guilleminot, Wetterer, Iselin und viele andere der festen Überzeugung, daß die Wirkungen der harten Strahlen sich davon wesentlich unterscheiden.

Gerade aus den Versuchen, die Gauß und Lembcke an wachsenden Pflanzen zum Studium der Filterwirkung angestellt haben, folgt eine prinzipielle Verschiedenheit der weichen und harten Strahlen, auf die die Autoren nicht eingehen.

Wir sehen nämlich nach der ungefilterten Strahlung sehr bald eine Wachstumshemmung ohne sonstige Störung des Allgemeinzustandes. Nach einigen Wochen treten dann Ernährungsstörungen hinzu.

Nach der gefilterten Bestrahlung dagegen sehen wir keine Frühfolgen, später aber eine Ernährungsstörung, die von der Spitze in die Wurzel progredient ist, und um so stärker und progredienter auftritt, je stärker die Filterung war.

Wir müssen daraus folgern, daß die weichen Strahlungen eine Wachstumshemmung verursachen mit geringer Latenzzeit, die harten dagegen Ernährungsstörungen mit langer Latenzzeit und progredientem Charakter. Diese Folgerungen decken sich ganz mit den Anschauungen und Erfahrungen von Wetterer, Iselin, Spéder und d'Halluin (Archives d'électricité médicale 323.)

Wir können annehmen, daß die weichen Strahlen vor allem die bekannten



Wirkungen auf das Lezithin und auf die Kernteilungsvorgänge der jungen Zellen ausüben, junge Zellen schädigen und töten und daß sie die Urheber der relativ früh auftretenden Entzündungen sind; daß dagegen die harten Strahlen hauptsächlich die Gefäßwände schädigen, die Ernährung beeinträchtigen, zu Schrumpfungen, oder gar nach langer Zeit zu trophischen Ulzerationen führen. (Das wären die von Iselin u. a. nach filtrierter Strahlung beobachteten Spätschädigungen.)

Wir wissen nicht, ob es die harten Strahlen selbst sind, die diese Wirkungen erzeugen. Die Absorbierbarkeit der Strahlen steht bekanntlich im umgekehrten Verhältnis zur Penetranz oder Härte. Die gewöhnlichen Meßmethoden versagen gefilterter Strahlung gegenüber, weil sie für mittleren Strahlencharakter geaicht sind. Christen (Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 19), E. H. Schmidt (Fortschr. auf dem Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 15).

Wir wissen daher nicht, wieviel harte Strahlen von den verschiedenen Geweben überhaupt absorbiert werden. Sicher ist, daß sich die Gewebe den verschiedenen Strahlenqualitäten gegenüber sehr verschieden verhalten. Die Versuche Barklas (Phil. Mag. 1908 Nr. 16 und brit. med. Journ. November 1910) eröffnen uns hier neue Möglichkeiten. Barkla glaubt, daß die harten Strahlen weniger absorbiert als reflektiert werden, dabei aber in den bestrahlten Körpern, und zwar vor allem in solchen von großem Atomgewicht charakteristische Sekundärstrahlen von starker Ionisationskraft erzeugen, was er für einen Hauptbestandteil der Röntgenwirkung hält. Er schlug daher vor, in das erkrankte Gewebe vor der Bestrahlung Wismut zu injizieren (also umgekehrt wie wir dies bisher gemacht haben s. u.). Er will damit erreichen, daß das erkrankte Gewebe ganz lokalisiert der intensiven Wirkung der Sekundärstrahlen des Wismut ausgesetzt wird.

In allerletzter Zeit hat sich Müller-Immenstadt (Münchner med. Wochenschr. 1913, Nr. 44) mit diesem Problem beschäftigt. Wenn man an dem Gesetz festhält, daß die Strahlen nur da wirken, wo sie absorbiert werden und daß um so weniger absorbiert wird, je durchdringender die Strahlen sind, so ist nicht zu erklären, warum die härteren und durchdringenderen Strahlen des Radium und des Mesothorium eine größere biologische Wirkung haben als die weicheren Strahlen der Röntgenröhre.

Müller glaubt deshalb ebenfalls, daß nicht die harten Strahlen selbst die beobachteten biologischen Wirkungen ausüben, sondern die von ihnen in Körpern von hohem Atomgewicht erzeugten Sekundärstrahlen. Diese Sekundärstrahlen sind weichere Strahlen, die sich aber von den primären β-Strahlen in der Röntgenröhre durch größere Penetranz unterscheiden. Sie werden erst in einer Tiefe von 7 cm restlos absorbiert. Müller kommt also zu ähnlichen Schlüssen wie Barkla. Auch E. H. Schmidt Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 13 und ich sind seit langem der Ansicht, daß es darauf ankommt, weiche Strahlen in der Tiefe zu applizieren. Neuerdings hat auch Iselin ganz ähnliche Gedanken ausgesprochen, auf die wir noch eingehen müssen.

Wir stehen also zunächst noch vor der Frage, was wir eigentlich für Wirkungen mit unserer Röntgenbehandlung bezwecken!

Wollen wir Entzündung, Zerfall der jungen Zellen, Hyperämie, dann muß es unser Ziel sein, eine möglichst große Menge mittlerer oder weicher Strahlen im erkrankten Gewebe zur Absorption zu bringen. Dann dürfen wir das Filter nur, soweit es der Hautschutz und die größere Tiefe erfordern, benützen.

Um das Mißverhältnis zwischen Oberflächendosis und Tiefendosis nach Möglichkeit auszugleichen, sind zahlreiche und verschiedene Vorschläge gemacht worden.

1. Bestrahlung von mehreren Seiten. Nach Holzknecht (Verh. d. deutsch. Röntgenges. Bd. 4) kann man mit einer Bestrahlung von 4 Seiten her und einem schwachen Filter von Fensterglas mit einer Röhrenhärte von 7 Walter bei dicken Körpern gleichviel und bei dünnen mehr als an der Oberfläche geben. Die Allseitenbestrahlung ist u. a. auch von Werner (Verh. d. deutsch. Röntgenges. Bd. 3) und von Christen empfohlen worden.



2. Desensibilisierung der Haut durch Anämie. Schwarz (Münch. med. Wochenschr. 1909 Nr. 24) macht die Haut durch Kompression anämisch; Reicher und Lenz (Münch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 24) durch die Injektion einer Mischung von Adrenalin 1 : 1000, Novokain $^{1}/_{2}{}^{0}/_{0}$ig und physiologischer Kochsalzlösung.

3. Sensibilisierung der Tiefe durch Diathermie nach E. H. Schmidt (Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr. Bd. 14) oder nach Barklas mitgeteilten Vorschlägen. Vielleicht müßten wir dann auch das ultra violette Licht mit heranziehen, das nach den Untersuchungen von Mayer und Berjng viel stärker auf die Autolyse wirkt als die Röntgenstrahlen.

Wollen wir dagegen Schädigungen der Gefäße und Ernährungsstörungen erreichen, so müssen wir die Strahlen nach den von Perthes, Gauß u. a. gründlich studierten Methoden filtern. Wir müssen uns dann sogar fragen, ob wir nicht besser mit den noch viel härteren γ-Strahlen des Radiums und Mesothoriums operieren sollen, solange diese von der Röntgenröhre noch nicht geleistet werden können. Rosenthal-München und Müller-Immenstadt gehen bereits dem Probleme nach, mit der Röntgenröhre diese Strahlen zu erzeugen.

Es bleibt uns noch zu erwähnen, daß die Röntgenstrahlen eine kräftige Allgemeinwirkung auf den Körper haben. Wir wissen von Iselin (Deutsche med. Wochenschr. 1910, Nr. 49), daß die Röntgenstrahlen neben der lokalen Wachstumshemmung einen allgemeinen Wachstumsreiz ausüben, was durch die erwähnten Schwarzschen Versuche experimentell bestätigt wurde. Hierher gehört auch die von Iselin[1]) angenommene Bildung von Tuberkulin nach Bestrahlungen. Iselin kann sich die auffallend rasche Resorption großer Zerfallsmassen in bestrahlten tuberkulösen Lymphomen nur durch das Vorhandensein eines resorptionsfördernden Stoffes erklären. Er nimmt an, daß die unter direkter oder indirekter Bestrahlungswirkung zerfallenden Tuberkelbazillen Tuberkulin produzieren. Ich zitiere Iselin: „Die Röntgenbelichtung des tuberkulösen Herdes, Drüsen, Knochen oder Gelenktuberkulosen hat neben der örtlichen heilenden Wirkung auch bei der raschen Resorption des entzündlichen Gewebes einen auffallend günstigen Einfluß auf das Allgemeinbefinden, der mit der Röntgenreaktion des Herdes einsetzt und sich durch eine Körpergewichtsvermehrung von 0,5—3 kg in den ersten 4 Wochen nach der Bestrahlung äußert. Die Leistung der Röntgenstrahlen bei der Belichtung der chirurg. Tuberkulose besteht, wie oben erwiesen darin, daß sie dem Körper die schwierige Aufgabe abnimmt den tuberkulösen Herd zu entgiften. Hierin liegt auch das Wesen der günstigen Einwirkung der Herdbestrahlung auf den ganzen Körper."

Die Gewichtszunahme steht zweifellos in auffallender Übereinstimmung mit der nach Tuberkulininjektionen beobachteten Gewichtszunahme, die wahrscheinlich auf Wasserretention beruht.

Iselin sieht in der Wasserverweigerung des tuberkulösen Körpers und in der verlangsamten Zirkulation in der Umgebung des tuberkulösen Körpers eine Schutzmaßregel gegen die Resorption der im Herde erzeugten Gifte. Wenn nun nach der Bestrahlung das Gift aus dem Herde entfernt wird, dann antwortet der Körper mit erhöhter Wasseraufnahme und beschleunigter Zirkulation. Ich zitiere Iselin weiter: „Der Körper öffnet die Barriere, die ihn vor Giftüberschwemmung schützt, d. h. der Säftekreislauf stellt sich mit seiner aufsaugenden Funktion wieder her; schafft der Herd wieder neue Gifte, so werden von selbst die Schutzeinrichtungen gegen die Giftzufuhr arbeiten, wenn sie nicht durch die Bestrahlung Schaden gelitten haben. Das Optimum für die Röntgenstrahlen als Mittel, das die natürliche Heilung unterstützt, ist sicher ein niedriger Wert. Wir schädigen gar bald die Gefäße mit dem Röntgenlicht und zwar je ängstlicher wir die Haut vor den ihr gefährlichen weichen Strahlen schützen, je mehr wir mit Blech filtern, je härter wir die Strahlen machen, desto mehr und desto tiefer greifen wir die Gewebe an ihren empfindlichsten Wurzeln, in den Gefäßen an. Mit der Schädigung der Gefäße entblößen wir den Körper seiner besten Schutzmittel."

[1]) Deutsche med. Wochenschr. 1913, 7 u. 8.

Iselin schlägt also vor, größere Dosen von harten Strahlen zu geben, wenn eine Schrumpfung des erkrankten Gewebes beabsichtigt ist, dagegen kleinere Dosen mittleren Röntgenlichtes, wenn der Zerfall und die Resorption eines einzelnen Herdes bewirkt werden soll.

Es ist interessant, daß Iselin und ich selbständig voneinander zu gleicher Zeit dieselben Wege gingen, nur in umgekehrter Richtung, so daß ich mich zur selben Zeit entschlossen habe, außer der bisher geübten filterlosen Bestrahlung, harte gefilterte Strahlen versuchsweise anzuwenden, in der Iselin anscheinend im Begriff ist, wieder zur filterlosen Bestrahlung in kleinen Dosen zu greifen; beide in dem Gefühl, daß beide Strahlenqualitäten grundsätzlich verschieden, aber jede an ihrem Platz Gutes wirken. Es wird die Aufgabe weiterer Versuche sein, hierfür klare Indikationen zu schaffen.

Wir wissen ferner aus den Arbeiten von Baermann und Linser (Münchner med. Wochenschr. 1904, 23—25), daß die Stickstoffausscheidung nach Bestrahlungen erhöht ist. Wir stimmen Schmerz zu, wenn er sie auf den Zerfall von Zellen und das Freiwerden von stickstoffhaltigen Zellbestandteilen zurückführt.

Bis zur Lösung der hier angedeuteten Probleme bleiben also die von Iselin, Freund, von uns u. a. ausgearbeiteten Methoden therapeutische Versuche, die sich naturgemäß nur in den engen Grenzen völliger Ungefährlichkeit bewegen können.

Die in diesen Grenzen erzielten Erfolge ermutigen durchaus zur Fortsetzung der Versuche und zu eingehender Beschäftigung mit den noch offenen Fragen. Es sei an dieser Stelle betont, daß die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das tuberkulöse Gewebe unzweifelhaft feststeht. Iselin und wir haben wiederholt bei multiplen Tuberkulosen rasche Besserungen der bestrahlten Herde gesehen, während die nichtbestrahlten gleich blieben oder gar fortschritten.

Tierversuche ergaben eine vermehrte Neigung zur Abkapselung, degenerative Prozesse in den Tuberkelzellen, reaktive Entzündungsprozesse in der Umgebung.

Falk (Berliner klin. Wochenschr. 1912, Nr. 46): Tuberkulöse Peritonitis beim Meerschweinchen heilte auf Bestrahlungen in die offene Bauchhöhle.

Küpferle (IV. intern. Kongr. f. Physiotherapie): Nach Bestrahlungen von Lungentuberkulose beim Kaninchen zeigte sich exquisite Bindegewebsentwicklung, besonders in den Grenzzonen zwischen gesundem und krankem Gewebe. Das hyaline Bindegewebe ersetzt hier offenbar das durch die Strahlen zerstörte Granulationsgewebe.

Mühsam (Freie Vereinig. der Chirurgen Berlins 1898): Die Röntgenstrahlen halten die Entwicklung der lokalen experimentellen Tuberkulose auf, während die allgemeine Tuberkulose nicht beeinflußt wird.

Schmerz (Beitrag zur klin. Chir., Bd. 81) hat tuberkulöses Gewebe zwei Meerschweinchen in den Rücken implantiert. Das eine bestrahlte wurde unter völliger Schrumpfung des Implantates gesund, das andere nichtbestrahlte verendete an Miliartuberkulose.

Tierversuche von Ghilarducci (Ref.: Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 28) ergaben, daß die durch Verimpfung von bestrahltem Gewebe reproduzierte Tuberkulose um so schwerer ist, je schwächer die Bestrahlung war und rasch tödlich bei den mit nichtbestrahlten Geweben geimpften Tieren. Der Angriffspunkt der Röntgenstrahlen ist wahrscheinlich zum Teil im Tuberkelbazillus selbst.

Wenn nicht von allen Autoren gleiche Erfolge erzielt worden sind, so liegt es eben daran, daß unserer Technik bisher die sichere prinzipielle Begründung fehlt.

Für die Wahl der Technik sind, wie gesagt, vor allem die Voraussetzungen maßgebend, von denen man ausgeht. Ich werde im folgenden die Methoden kurz darstellen, die von ihren Autoren am ausführlichsten begründet und am besten erprobt worden sind. Es soll und kann nicht behauptet werden, daß eine von ihnen die denkbar beste ist. Es ist sehr wohl möglich, daß weitere Versuche uns noch andere Wege führen werden.

Gemeinsam haben diese Methoden vor allem die Voraussetzung, daß die Wirkung der verschiedenen Strahlenqualitäten eine ganz differente ist und daß es darauf ankommt, eine **bestimmte Dosis**, nicht möglichst viel Röntgenstrahlen, an der erkrankten Stelle zur Absorption zu bringen. Die Freiburger Technik kommt

daher für uns von vornherein nicht in Betracht. Die Versuche von Gauß und Lembcke über Filterwirkung basieren zum großen Teil auf dem Perthesschen Satz, daß 1 cm Gewebe ungefähr 1 mm Aluminium gleichzusetzen ist. Von dieser Voraussetzung aus und mit der Annahme, daß „biologische Wirkung" ein feststehender einheitlicher Begriff ist, sind ja die Gaußschen Versuche in sich geschlossen und beweiskräftig. Für relativ kleine Dosen in Geweben von so außerordentlich verschiedener Röntgenempfindlichkeit, mit denen wir es hier zu tun haben, kann aber der Satz von Perthes nicht mehr richtig sein. Ebenso erscheint uns, daß der Begriff der biologischen Wirkung nicht so schematisch mit möglichst ausgiebiger Zerstörung gleichgesetzt werden könne.

Iselin (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie Bd. 103), der wohl zurzeit die größte praktische Erfahrung besitzt und dessen Technik die weiteste Verbreitung gefunden hat, verfährt folgendermaßen:

Er bestrahlt alle drei Wochen, also immer nach Ablauf der Reaktion auf die vorhergehende Bestrahlung unter einem Filter von 1 mm Aluminium von mehreren Seiten in 30 cm Abstand. Eine häufigere Bestrahlung in kleinen Dosen, wie sie Freund (Wiener mediz. Wochenschr. 1908, 43—45, Münchener med. Wochenschr. 1909, S. 2108) vorschlägt, ist nicht ratsam, weil man eine Schädigung der Haut durch Kumulation der Wirkungen erzielen kann. Iselin hat ferner davor gewarnt (Münch. med. Wochenschr. 1912, 49 u. 50) im Vertrauen auf die Filterwirkung bis zur Erythemdosis an der Hautoberfläche zu gehen, weil eben die harten Strahlen, ohne die Haut primär zu schädigen, doch offenbar Gefäßschädigungen von sehr langer Latenz verursachen, die zu Ernährungsstörungen, ja sogar zu tiefen Ulzerationen nach jahrelanger Latenz führen.

Ohne die Bedeutung dieser Tatsache irgendwie abschwächen zu wollen, bezweifeln wir, daß wirklich alle von Iselin beschriebenen Ulzerationen echte Röntgenulzera waren. Jeder, der häufig Tuberkulose zu behandeln Gelegenheit hat, weiß, daß auch ohne Anwendung von Röntgenstrahlen im Bereich von Fistelnarben kleine, sehr hartnäckige, ständig etwas nässende Ulzera auftreten.

Es folgt aus diesen Beobachtungen ferner, daß die Sabouraudschen oder Holzknechtschen Radiometer nur in engen Grenzen zuverlässig sind. Christen (Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstr., Bd. 19) hat das Verhältnis der Baryum-Platinzyanürplättchen zum Härtegrad der Strahlen genau studiert. Er fand, daß bei gleicher Sabouranddosis die Flächenenergie der härteren Strahlung größer ist, als die der weicheren.

So stößt die exakte Bestimmung der Dosis noch auf große Schwierigkeiten. Wenn wir annehmen könnten, daß eine absorbierte Menge weichen Röntgenlichtes dieselben biologischen Wirkungen hervorruft, wie die gleiche absorbierte Menge harten Lichtes, so wäre mit dem von Christen eingeführten Begriff der Halbwertschicht ein Mittel zur genauen Bestimmung gefunden. Die Halbwertschicht ist eine Schicht, in der die Hälfte der eingeführten Energie absorbiert wird. Sie ist um so größer, je härter die Röntgenstrahlung ist. Christen hat einen Apparat zur Messung der Halbwertschicht angegeben. „Ein in der Tiefe liegendes Gewebe würde dann mit maximaler wirksamer Dosis bestrahlt, wenn der Härtegrad der Strahlung so ausgesucht wird, daß die Halbwertschicht in den überdeckenden Teilen gleich ist $^7/_{10}$ der Dicke der Teile oder mit anderen Worten, wenn von den überdeckenden Teilen $^5/_8$ der Strahlen absorbiert und $^3/_8$ durchgelassen werden." Von einer Tiefe von 1,5 cm an soll man nach Christen einen Filter benutzen (Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 15, 16 u. 19).

Iselin hat nach seinen Erfahrungen eine Übersicht der maximalen Dosen für seine Technik zusammengestellt. Mit einer Filtration von 1 mm Aluminium beträgt also die maximale Dosis unter dem Filter nach Sabouraud gemessen:

Am Handgelenk	5	Einheiten
„ Ellbogen	10	„
„ Schultergelenk	8	„
in der Schlüsselbeingrube	4	„
am Hals	8	„
an Brust und Bauch	5—6	„
am Knie	10	„
„ Fuß höchstens	3	„

Nach Iselin sind folgende Formen ungeeignet zur Röntgenbehandlung:

1. tiefsitzende Herde im Hüftgelenk, im Ileosakralgelenk,
2. Tumor albus der Erwachsenen,
3. im Knochen eingeschlossene Herde,
4. Ostitis tuberculosa,
   selbst bei Fingerknochen, wenn die Weichteile nicht beteiligt sind.

Am besten eignen sich fistelnde Tuberkulosen. Die Fisteln pflegen sich so schnell zu schließen, daß Iselin die Fistelmündungen vor Bestrahlung schützt, um eine Sekretverhaltung durch zu raschen Verschluß zu verhüten. Iselin empfiehlt eine Kombination von allgemeiner Sonnenbehandlung mit lokaler Bestrahlung (die lokalen Herde sind vor der Sonne zu schützen).

Die Erfolge Iselins sind ausgezeichnet. 1910 hatte er 41 Fälle bestrahlt, davon 24 geheilt, 6 gebessert. 10 befanden sich noch in Behandlung, 1 war ungebessert geblieben. Leider fand sich in den späteren mir zugänglichen Arbeiten keine weitere Statistik über seine Resultate. In der Deutschen med. Wochenschr. 1913, Heft 7 und 8 gibt er an, daß bei 70 bis 80 % der von ihm bestrahlten Fälle eine Gewichtszunahme und zugleich eine Umfangsverminderung des bestrahlten Herdes zu bemerken war.

Baisch aus der Heidelberger chirurgischen Klinik (Berliner klin. Wochenschrift 1911, Nr. 44) bestrahlt im allgemeinen nach Iselins Methoden und Indikationen. An die großen Gelenke geht auch er nur im Anschluß an Operationen. Er teilt zwölf Fälle mit, die völlig geheilt wurden. Interessant ist der histologische Befund einer bestrahlten Lymphdrüse: Es war alles zerfallen bis auf die Riesenzellen im Zentrum, zugleich waren massenhaft Fibroblasten gebildet.

Freund, zeitlich der erste und bis 1910 der einzige deutsche Autor, der sich mit diesen Fragen beschäftigt hat, gibt in der Medizinischen Klinik 1913, Nr. 38—40 einen Überblick über alle bisher veröffentlichten Arbeiten und eine Zusammenstellung der üblichen Methoden und Resultate. Seine eigene Methode ist folgende:

Er verwendet harte Röhren (9 Wehnelt) in 18 cm Abstand und bestrahlt täglich sechs Minuten lang unter gleicher Belastung (1 M.-A.). Ein Filter benützt er nur selten und dann nur schwache Filter wie Horn, Leder, Federkissen oder dünnes Silberblech. Ohne Filter tritt dann am zehnten bis zwölften Tage ein Erythem auf, welches Freund für nützlich und notwendig hält, gemäß seiner erwähnten Anschauung, daß Hyperämie und Entzündung ein Hauptfaktor der Wirkung der Röntgenstrahlen seien.

Schmerz (Beiträge zur klin. Chir. Bd. 81) bestrahlt mit Röhren von 8—10 Wehnelt unter Filter von 0,5—2 mm Aluminium. Die Sitzungen dauern bei einer sekundären Stromstärke von 2—5 M.-A. 20—60 Minuten und werden alle 3—4 Wochen wiederholt. In einigen Fällen macht er Sitzungen von 5—10 Minuten unter sonst gleichen Umständen, alle 3—4 Tage. Oder aber er wendet die Sekundentherapie an: Alle 3—4 Tage eine Sitzung von 6—10 Sekunden bei einer sekundären Stromstärke von 20 M.-A. Aus den Erfolgen zeigte sich die Gleichwertigkeit dieser Sekundentherapie mit den Dauersitzungen.

Von seinen 41 Fällen sind 19 geheilt, 16 gebessert, 4 ungebessert, 2 starben trotz lokaler Besserung. Darunter waren 27 Weichteiltuberkulosen (12 geheilt, 11 gebessert), 2 Knochentuberkulosen (2 geheilt), 12 Weichteil-Knochentuberkulosen (5 geheilt, 5 gebessert), Eigentümlicherweise hat er die größte Zahl von Heilungen im III. Dezennium. Die 2 Kindertuberkulosen im I. Dezennium sind nur gebessert.

Endlich haben wir noch über eine vorläufige Mitteilung von Hasz aus der Lorenzschen Klinik zu berichten. Sie ist insofern bemerkenswert, als hier zum erstenmal konsequent bei allen Bestrahlungen die Anämisierung nach Schwarz durchgeführt wurde.

Im übrigen ist die Methode folgende:

Bestrahlung aus 25 cm Abstand unter Filter von 2 mm Aluminium. Sekundäre Strom-



stärke 1 M.-A. Vier Bestrahlungen in einer Woche von verschiedenen Seiten, dann Fixation. Nach 4 Wochen weitere Bestrahlungen. Die jedesmalige Dosis betrug 8—10 H.

Bestrahlt wurden 22 Fälle. Von einer Heilung will Hasz nicht sprechen, weil die Zeit (1 Jahr) noch zu kurz ist. Doch wurden wesentlich gebessert 3 Koxitiden, 4 synoviale Kniegelenktuberkulosen, 2 synoviale und 2 fistulöse Ellbogentuberkulosen. Die ossären Formen versagten vollkommen. Dagegen wurden bei synovialen und fistulösen Formen Erfolge erzielt.

Das Versagen der ossären Formen läßt sich vielleicht in der Technik Hasz's begründen, doch muß ich mir das nähere Eingehen bis zum Erscheinen einer ausführlichen Darstellung Hasz's versagen.

Endlich ist in den letzten Tagen eine Monographie von Garré: „Die Behandlung der Gelenktuberkulose und ihre Behandlung" 1913 erschienen, die ein Kapitel über die Röntgenbehandlung von Fründ enthält. Nachdem Garré schon auf dem diesjährigen Chirurgenkongreß über ungünstige Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung berichtet hatte, dürfte man auf die Details gespannt sein.

Fründ gründet seine Versuche ganz auf die Technik Iselins. Aus dem Ausbleiben zahlreicher Publikationen nach der ersten Arbeit Iselins 1910 schließt er, daß auch andere Autoren schlechte Erfahrungen gemacht haben. Es ist bedauerlich, daß Fründ die Anfang 1913 erschienenen Arbeiten von Schmerz und von mir nicht gelesen hat, sonst würde er bemerkt haben, daß nicht schlechte Erfahrungen, sondern Vorsicht in der Beurteilung der Resultate die Nachprüfungen 2 Jahre lang hinausgezogen haben.

Die Resultate Fründs sind nun allerdings schlechter als die aller anderen Autoren.

Von 21 Knochentuberkulosen wurden nur 4 geheilt und 3 gebessert, 14 blieben ungebessert!

Es ist natürlich für den Außenstehenden sehr schwer, den Gründen dieser Mißerfolge nachzugehen. Fründ selbst bemüht sich sehr sie zu erkennen, doch kommt er zu keinen sicheren Schlüssen. Auffallend groß ist die Zahl der refraktären Handgelenkstuberkulosen, die doch von anderen als besonders günstig betrachtet werden.

Die Auswahl der Fälle kann kaum ein Grund gewesen sein, denn auch wir haben ja bei einer Auswahl besonders schwerer Fälle bessere Resultate gehabt. Soweit aus den Krankengeschichten zu sehen ist, scheint Fründ sich zuerst zu sehr auf die Röntgentherapie allein zu verlassen, dann zu schnell den Mut zu verlieren und ganz allgemein die Fälle nicht einwandfrei zu beurteilen. Es ist wenigstens in der Mehrzahl der Fälle nichts von einer orthopädischen Behandlung die Rede, die doch die unerläßliche Grundlage der Röntgentherapie sein muß.

Wenn außerdem nach 2 Erythemdosen die Röntgenbehandlung aufgegeben und eine Operation vorgenommen wird, oder wenn nach erheblicher lokaler Besserung Exitus an Meningitis eintritt, dann ist das kein Mißerfolg der Röntgenbehandlung.

Wenn ein Patient mit Ellbogentuberkulose auf Bestrahlung soweit ausheilt, daß er ohne Schmerzen ein Jahr lang vollarbeiten kann, so ist das ein Erfolg, auch wenn er nach einem Jahr ein Rezidiv bekommt. Meiner Meinung nach wäre dann eine sofortige Wiederholung der Bestrahlung indiziert, die schon einmal so gute Dienste geleistet hatte.

Wenn ein „fast ausgeheilter Fungus" sich auf Bestrahlung nicht mehr wesentlich ändert, kann man auch nicht von Mißerfolg reden, ebensowenig kann man einen jetzt noch in Behandlung befindlichen Patienten nach drei Erythemdosen bereits für eine Statistik verwerten.

Neun Fälle erscheinen mir zweifellos refraktär. Sie waren allerdings fast alle schwerster Art. Denen stehen vier geheilte und zwei gebesserte gegenüber. Das Verhältnis gestaltet sich also nach kritischer Prüfung der vorliegenden Daten etwas günstiger. Das Gesicht einer Statistik mit so kleinen Zahlen ist eben sehr veränderlich. Überhaupt erscheinen statistische Vergleiche noch als verfrüht. Außer Iselin hat wohl keiner der Röntgentherapeuten ein Material von wirklich einwandsfreien, jeder Kritik standhaltenden Fällen, das für eine bedeu-

tungsvolle Statistik ausreicht. Es handelt sich um Versuche; und es wäre sehr erfreulich, wenn Fründ die Flinte nicht ins Korn würfe. Die Wirksamkeit der Röntgenstrahlen auf tuberkulöses Gewebe im allgemeinen gibt ja auch er uneingeschränkt zu. Es wäre interessant, die Ergebnisse einer Röntgenbehandlung mit unfiltrierten kleinen Dosen unter sorgfältiger orthopädischer Behandlung aus der gleichen Klinik zu erfahren. Vor allem wäre es interessant zu erfahren, ob nach kleinen Dosen weichen Lichtes auch eine Zunahme tuberkulöser Granulationen auftritt, die Fründ beobachtet hat und die allen bisherigen Erfahrungen widerspricht.

Die Möglichkeit eines besonders schweren Lokalcharakters der Tuberkulose im Gebiet der Bonner Klinik, die Fründ annimmt, ist zuzugeben.

Ursprünglich von Iselin angeregt, haben wir eine andere Technik ausgebildet und eine größere Serie damit bestrahlt, ohne uns für die Zukunft darauf festzulegen und zu beschränken. (Schede, Zeitschr. für orth. Chir., Bd. XXXI.) Wir bestrahlen zirka alle 4 Wochen, in der Regel ohne Filter, möglichst von verschiedenen Seiten. Die maximale, auf einer Stelle applizierte Dosis war 3—4 Holzknecht. Der Strahlencharakter war ein mittlerer, der Abstand 30 cm.

Wir gingen dabei von folgenden Überlegungen aus: Wir bestrahlen meist die Glieder jugendlicher Menschen. Die Krankheitsherde liegen oft nicht tief, sondern nahe der Haut, welche nicht selten miterkrankt und von Fisteln durchbohrt ist. Unser Heilmittel muß also bei diesen Fällen auf Haut und Gelenke (Kapsel und Knochen) gleichzeitig einwirken. Dem entsprechend muß der durchschnittliche Strahlencharakter gewählt werden. Wir erwarteten die Heilwirkung hauptsächlich von mittleren Strahlen und haben deshalb von einer starken Filtration überhaupt abgesehen. Wir nahmen an, daß eine Dosis, die die Haut ohne Schaden verträgt, also etwas weniger als eine Erythemdosis, für unsere Zwecke genüge, und wir befürchteten, daß wir im Vertrauen auf den Hautschutz des Filters zu große Dosen in die Tiefe schicken könnten. Was in der Tiefe vorgeht, können wir nicht messen. Und wir kennen da nicht so genau wie bei der Haut die schmale Grenze, wo der nützliche Reiz aufhört und die ungewünschte Schädigung beginnt. Ein leichter Hautreiz wirkt nicht ungünstig, wie wir ja auch bei der Sonnenbehandlung sehen, und wir wissen, daß eine Dosis, welche die Haut noch gar nicht hyperämisiert, in beträchtlichen Tiefen bereits einen Zerfall von Lymphozyten hervorruft.

Das Gewebe in der Umgebung des Tuberkels ist weniger empfindlich als die Lymphozyten, aber, da es entzündet ist, immer noch viel empfindlicher als ein gesundes Gewebe und es wird daher auch schon durch ganz geringe Dosen so gereizt werden, wie wir es wollen.

Unsere Indikationsstellung ist etwas weiter wie die Iselins. Vor allem haben wir auch das Hüftgelenk energisch bestrahlt und einige sehr schöne Erfolge gehabt, sogar bei Erwachsenen ohne Filter. Auch haben wir in Übereinstimmung mit Freund günstige Beeinflussung der Ostitis gesehen. Es ist selbstverständlich, daß man nur solche Fälle als Erfolge bezeichnen darf, die unter sonst ganz gleichbleibenden Umständen allein nach Röntgenbestrahlung eine deutliche Änderung zeigten oder multiple Tuberkulosen, bei denen die bestrahlten Herde heilten, während die anderen gleich blieben oder gar sich verschlimmerten.

Die besten Erfolge haben auch wir bei Fisteln und tuberkulösen Ulzerationen gesehen. Die tuberkulösen Granulationen zerfallen zirka 5 Tage nach der Bestrahlung sehr schnell unter profuser Sekretion. Die Fisteln werden beträchtlich weiter. Danach bilden sich frischrote, flache, gutaussehende Granulationen, zugleich beginnt eine lebhaftere Überhäutung von den Rändern aus. Nach einer Reihe von Rezidiven und Bestrahlungen erfolgt eine feste Vernarbung.

Ferner haben wir an geschlossenen Abszessen nach der Bestrahlung Verkleinerung und Eindickung beobachtet. Dagegen muß vor der Bestrahlung solcher Abzsesse gewarnt werden, wenn die sie bedeckende Haut bereits geschädigt ist. Die Folge ware ein rascher Zerfall der Haut und Bildung eines großen Ulkus.

Außerdem haben wir bei Fisteln die Röntgenbestrahlung mit Injektion von Beckscher



Wismutpaste kombiniert (auch schon von Beck selbst empfohlen) in der Weise, daß wir erst bestrahlten und im Höhenpunkt der Reaktion Wismut injizierten.

Unsere Resultate sind folgende:

Bei strenger Auswahl nur eindeutiger 19 Fälle sind

geheilt: 9, darunter 2 Koxitis (1 Erwachsener), 2 Gonitis, 5 Fußtuberkulose;
gebessert: 3, darunter 1 Gonitis, 2 Fußtuberkulose;
ungeheilt: 7, darunter 1 Fußtuberkulose, 2 Spondylitis, 3 Koxitis, 1 Gonitis.

Es handelt sich um lauter schwere Fälle, bei denen die orthopädische und chirurgische Behandlung zu keinem Resultat mehr geführt hatte. Sämtliche, außer 2 Gonitiden, 1 Spondylitis und 1 Fußtuberkulose waren fistulös und sekundär infiziert.

Um Wachstumstörungen zu vermeiden, schließt Iselin die großen Gelenke kleiner Kinder überhaupt von der Bestrahlung aus. Daß die Röntgenstrahlen schädigend auf jungen Epiphysen einwirken, ist nicht zu bezweifeln. Dagegen ist es noch nicht bekannt, nach welchen Dosen wir Schädigungen zu erwarten haben, und welche Strahlenart am gefährlichsten für die Epiphyse ist.

Die Tierexperimente von Perthes und Försterling, die zuerst den Blick auf die Wachstumsstörungen durch Röntgenstrahlen gelenkt haben, sind an sehr jungen Tieren gemacht worden, also wohl nicht auf Kinder von 5 Jahren ohne weiteres zu übertragen; jüngere Kinder haben auch wir nur ausnahmsweise bestrahlt. Ein Sammelreferat über diese Frage von Walter mit ausführlicher Literaturangabe befindet sich in Bd. 19 der Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstrahlen.

Die Beurteilung einer Wachstumsstörung ist dadurch erschwert, daß häufig die Epiphysen durch den benachbarten tuberkulösen Prozeß schon an sich beschädigt sind, und daß außerdem jede unbenutzte und atrophische Extremität von selbst im Wachstum zurückbleibt.

Wir haben bei drei Patienten, die 7, 15 und 16 Bestrahlungen an Fuß und Knie bekommen hatten, nach entsprechender Zeit Messungen vorgenommen. Bei allgemeinem kräftigen Wachstum ergab sich an den bestrahlten Extremitäten keine Verkürzung, die auf Röntgenstrahlen zurückgeführt werden konnte. Auf die Iselinschen Beobachtungen und auf die interessanten Versuche von Schwarz aus der Perthesschen Klinik haben wir bereits hingewiesen.

Schwarz fand, daß die Röntgenstrahlen in ganz geringen Dosen einen Wachstumreiz, in größeren eine Wachstumshemmung ausüben. Der stärkste Wachstumsreiz wurde auf Pflanzen mit der Dosis $^1/_{12}$ x ausgeübt. Auf Eier der Ascaris megalocephala nach einer Bestrahlung von 5 Minuten mit einer 5 Wehnelt harten Röhre im Abstand von 30 cm.

Wir glauben, daß die Gefahr der Wachstumsstörung bei den in Betracht kommenden Dosen im ganzen überschätzt worden ist. Jedenfalls ist sie geringer als nach Resektionen! Auch Freund und Schmerz haben keine Wachstumsstörungen gesehen.

Aufflackern benachbarter tuberkulöser Prozesse und Miliartuberkulose nach Bestrahlungen ist vereinzelt beobachtet worden. Der kausale Zusammenhang ist nirgends erwiesen, meist unwahrscheinlich. Iselin betont im Gegenteil, daß die rasche Resorption des zerfallenen Herdes keine ungünstigen Allgemeinwirkungen habe. Die Gefahr einer Ausstreuung haftet jedenfalls jeder anderen lokalen Therapie in höherem Maße an.

Wenn wir aus den referierten Arbeiten das Gemeinsame heraussuchen und zusammenfassen, so kommen wir zu folgenden Resultaten.

Die Röntgenstrahlen haben eine starke günstige Wirkung auf den bestrahlten Herd und auf den ganzen Körper. Welche Formen am geeignetsten und welche etwa ungeeignet sind, läßt sich noch nicht mit Sicherheit sagen, weil das Material noch zu klein und die Technik noch zu verschieden ist. Erfolge sind bei allen Formen erzielt worden.

Auch über das günstigste Alter läßt sich nichts Bestimmtes sagen: Iselin hat besonders günstige Resultate bei alten Leuten, Schmerz im III. Dezennium, wir bei Kindern. Als die direkten und offensichtlichen Folgen der Bestrahlungen werden bezeichnet: reichliche dünne Sekretion, Zerfall und rasche Resorption von Fungusmassen und Lymphdrüsen, Schluß von Fisteln, schnelle Überhäutung von Granulationen, Nachlassen von Schmerzen und Schwellung,

Hebung des Allgemeinzustandes. Die schmerzlindernde Wirkung wird auch von sonstigen Gegnern zugegeben.

Als wichtigste Aufgabe ist die wissenschaftliche Feststellung der Wirkung der verschiedenen Strahlenqualitäten zu bezeichnen. Wahrscheinlich sind harte und weiche Strahlen scharf zu trennen, aber beide je nach der Lage des Falles verwendbar. Welche Qualität und welche Dosis im einzelnen Falle zu geben sei, harrt ebenfalls noch der wissenschaftlichen Begründung.

Die Röntgenbehandlung kann nur im Verein mit anderen Behandlungsmethoden angewandt werden. Daß man mit einer geschickten Kombination mehrere Mittel bei der Tuberkulose am meisten erreicht, ist eine alte Tatsache. Die Grundlage bleibt neben der Hebung des Allgemeinzustandes eine sorgfältige orthopädische Behandlung. Vielleicht kann man sich das Zusammenwirken von orthopädischen Maßnahmen und Röntgentherapie so vorstellen, daß die Fixation und die Entlastung jeden schädlichen Reiz von dem kranken Gliede fernhält und die eigenen Kampfmittel des Körpers sich frei entfalten läßt, daß die Bestrahlung dann diese natürlichen Kräfte noch anreizt, und die störenden Überprodukte zum Zerfall bringt, vielleicht auch die Bazillen schädigt.

Literatur.

Albers-Schönberg: IV. Kongreß für Physiotherapie.
Baisch: Berliner klinische Wochenschrift 1911, Nr. 44.
Barkla: Phil Mag. 1908, Nr 16.
Barkla: Brit. med. Journal, November 1910.
Baermann und Linser: Münchner med. Wochenschrift 1904, Nr. 23—25.
Christen: Fortschritte a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen Bd. 15.
Christen: Fortschritte a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen, Bd. 16.
Christen: Fortschritte a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen, Bd. 19.
Falk: Berliner klin. Wochenschr. 1912, Nr. 46.
Freund: Gesellschaft der Ärzte in Wien 1904.
Freund: Wiener med. Wochenschr. 1908, Nr. 43—45.
Freund: Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 4.
Freund: Medizinische Klinik 1913, Nr. 38—40.
Försterling: Archiv f. klin. Chir., Bd. 81.
Ghilarducci: Ref. Zeitschrift f. orthop. Chirurgie, Bd. 28.
Gauß u. Lembcke: Röntgentiefentherapie 1912.
Garré: Die Behandlung der Gelenktuberkulose und ihre Erfolge 1913.
Hasz: Zeitschrift f. orthopäd. Chirurgie, Bd. 33.
Holzknecht: Verh. d. deutschen Röntgengesellschaft, Bd. 4.
Iselin: Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 103.
Iselin: Münch. med. Wochenschr 1912, Nr. 49—59.
Iselin: Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte 1912, Nr. 23.
Iselin: Deutsche med. Wochenschr. 1910, Nr. 49.
Iselin: Deutsche med. Wochenschr. 1913, Nr. 7—8.
Krause: Fortschr. a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen, Bd. 20.
Küpferle: IV. internationaler Kongreß f. Physiotherapie.
Lortet et Genoud: Comptes rendues 1896, Nr. 122.
Mühsam: Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins.
Mayer und Bering: Fortschr. a d. Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. 17.
Müller-Immenstadt: Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 44.
Perthes: Arch. f. klin. Chirur., Bd. 71.
Perthes: Fortschr. a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen 1904
Reicher u. Lenz: Münchner med. Wochenschr. 1911, Nr. 24.
Rieder: Münch. med. Wochenschr. 1898, Nr. 4.
Rieder: Münch. med. Wochenschr. 1899, Nr. 29.
Rieder: Münch. med. Wochenschr. 1902, Nr. 10.
Schmerz: Beitr. z. klin. Chir., Bd. 81.
Schede: Zeitschr. f. orthopäd. Chirurgie, Bd. 31.
Schmidt. E. H.: Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen, Bd. 13.
Schmidt, E. H.: Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen, Bd. 15.
Schwarz, E.: Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 39.
Schwarz, G.: Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 24.
Spèder et d' Halluin: Archiv d' èlectricitè mèdiciale 323.
Strauß: Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 49.
Werner: Verh. d. Deutschen Röntgengesellschaft, Bd. 3.
Werner: Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 37.
Wetterer: Handbuch der Röntgentherapie.
Willard: Journal of the american medical association.
Wilms: 83. Naturforschertag zu Karlsruhe.

Der Uniplan-Transverter für Rapid-Tiefentherapie.

Von

Dipl.-Ing. **K. A. Sterzel,** Dresden.

Die Frage nach geeigneten Instrumentarien für Tiefentherapie steht gegenwärtig im Vordergrund des Interesses. Hierbei ist vielfach zu beobachten, daß nicht genügend scharf unterschieden wird zwischen dem Anteil, den die Röhre, und demjenigen, den der Hochspannungsapparat an dem Endresultat der starken Tiefendosis hat. So wird z. B. die Leistung einer besonderen Kühlröhre als Empfehlung für ein Hochspannungs-Gleichrichter-Instrumentarium gebraucht, auf der anderen Seite wird Spezialunterbrechern ein besonderer Anteil an der Erzielung harter Strahlen zugeschrieben. Daß bei geeigneten, durchgearbeiteten Röhren verschiedene Wege zu demselben Ziel führen, wird sehr zum Nachteil des sachliche Beratung heischenden Arztes vielfach bestritten.

Gleichstrom, Induktor und Primärunterbrecher, oder Wechselstrom technischer Transformator und Hochspannungs-Synchron-Gleichrichter (Transverter)? Dieser alte Antagonismus lebt wieder auf. Heute steht indessen bereits fest, — und das ist für die gesamte Strahlentherapie ein nicht zu unterschätzender Vorteil, — zur Erzeugung genügender Mengen harter Strahlen lassen sich beide Systeme heranziehen. Die Wahl kann demnach unter allgemeineren Gesichtspunkten getroffen werden. Man wird sich angesichts der immer weiteren Verbreitung der Wechselstrom- oder Drehstromnetze und des notorischen Aussterbens der Gleichstromzentralen zu fragen haben, ob, wenn mit den Transvertereinrichtungen auch nur annähernd dieselben Betriebsergebnisse erzielt werden, diese nicht auch in der Tiefentherapie wie in der allgemeinen Röntgenpraxis den Vorzug verdienen. Aus niedergespanntem Wechselstrom umgeformter Gleichstrom ist immer teuer. Der Wegfall des Unterbrechers, seiner Beschickung und Reinigung ist auf alle Fälle ein Vorzug. Auch die einfache Handhabung und die Universalität der Röntgen-Hochspannungs-Maschine mit ihren durchaus unveränderlichen Betriebsverhältnissen ist beachtlich. Der Schwerpunkt liegt aber jedenfalls in der Tatsache, daß nur der Hochspannungs-Synchron-Gleichrichter eine absolute Gleichrichtung und damit die vollkommene Fernhaltung negativer Ladung von der Antikathode gewährleistet, wie sie bei Induktoranlagen gar nicht zu erzielen ist. Ventilröhren selbst bester Konstruktion belasten das Budget und führen gelegentlich zu Fehlresultaten. Daß aber direkt am Induktor betriebene Röhren durch Zerstäubung des Materials und Auflagerung von Metallbelag an Lebensdauer einbüßen, ist genügend bekannt. Auch Vorschaltfunkenstrecken sind unbequem und des Geräusches wegen unerträglich. Mit dem Transverter hingegen ist es direkt schwierig, eine Röhre härter zu bekommen. Die Tatsache der absolut richtigen Polung sollte bei dem Massenbestrahlungsbetrieb, wie er jetzt allenthalben aufgenommen wird, geradezu ausschlaggebend sein. Nur hierbei entspricht die Röhrenabnutzung, geeignete Kurvenumbildung vorausgesetzt, direkt und ohne Abzug der Strahlenleistung. Wichtige Ersparnisse im Röhrenbudget liegen hier begründet.

Zunächst muß aber der immer wieder auftauchende Einwand, daß bei Transverterbetrieb das Strahlengemisch zu arm an harten Strahlen, die Ausbeute an X-Strahlen zu gering im Verhältnis zur Röhrenerwärmung sei, zurückgewiesen werden. Dies sei für den vom Verfasser durchgebildeten und für Tiefentherapie modifizierten Uniplan-Transverter auf Grund einiger Beobachtungsresultate zunächst unternommen.

Zur Erzielung starker Filterdosen mit guter Tiefenwirkung braucht man in erster Linie gut entgaste hochbelastbare Röntgenröhren. Mit ungeeigneten zu jungen Röhren kann der beste Apparat nichts leisten. Unter etwa 3—400 Milliampèreminuten dürfte eine neugelieferte



Röhre für höhere Dosen kaum heranzuziehen sein. Dann aber lassen sich ohne forcierte Kühlung mit dem Uniplan-Transverter stattliche Dosen erzielen. Bei den Versuchsreihen des Verfassers wurde eine ziemlich gesetzmäßige Temperaturzunahme des Wasservorrates von 1—2° C pro Milliampèreminute beobachtet, wobei steigender Härte steigende Temperaturzunahme, aber noch mehr steigende Dosis entsprachen. Man konnte bei einer normalen Müllerschen Rapidwasserkühlröhre von 20 cm Kugeldurchmesser bei einer Härte von 9 bis 10° Wehnelt 2,5—3 Milliampère 10 Minuten lang (insgesamt 30 Milliampèreminuten) ohne Wasserwechsel geben. Dabei war das Wasser anfangs etwa 20° warm und die Bestrahlung wurde beim Aufsteigen der ersten Dampfblasen bei ca. 80° abgebrochen. Die dementsprechende Wärmemenge betrug abgerundet 7000 Grammkalorien. Hierbei wurden unter 3 mm Aluminiumfilter bei 20 cm Haut-Fokus-Distanz etwa **35 x** Oberflächendosis und **5 x** in 10 cm Tiefe mit Gaußschem Phantom und Kienböck-Quantimeter gemessen. Das bedeutet umgerechnet auf 15 cm Haut-Fokus-Distanz über **60 x** Oberflächendosis. Das ist, wenn die Hautdosis von 20 x als maximal zulässig angenommen wird, schon mehr, als in einer Stellung gegeben werden darf. Ein Wechsel des Wasservorrates machte die Röhre für eine neue Bestrahlung fertig. Beachtlich ist, wenn auch, wie ausdrücklich betont sei, kein Rekord, der Aufwand von 0,86 Milliampèreminuten pro x Oberflächendosis bei 20 cm Fokusabstand. Günstig ist ferner das Verhältnis von nur etwa 200 Grammkalorien Abwärme pro x Oberflächendosis. Für härtere Röhren wird endlich der Prozentsatz der in die Tiefe gelangenden Dosis noch wesentlich höher.

Die Anwendung einer intensiven Kühlung läßt zu extremen Dosen gelangen. Forcierte Laboratoriumsversuche besagen im allgemeinen wenig für die ärztliche Praxis. Zunächst werden die meisten Institute mit bewährtem normalen Röhrenmaterial arbeiten wollen. Über ein neues gut durchführbares Verfahren zur Intensivkühlung von Röntgenröhren und die damit erzielten Resultate gedenkt Verfasser an dieser Stelle demnächst zu berichten.

Resultate, wie die vorstehenden, lassen sich allerdings nicht mit den üblichen Hochspannungs-Synchron-Gleichrichtern erzielen, wie sie auf Umwegen über Amerika (prompt nach Verfall älterer deutscher Schutzrechte) wieder nach Deutschland zurückkehrten. Diese bringen meist Röhren von 10° Wehnelt nicht zum Ansprechen, wie auch die Spannungssicherheit der mit mehreren Nadeln in verschiedenen Kontaktebenen arbeitenden Gleichrichtern vielfach zu gering ist. Eine entsprechende Erweiterung der Abstände würde aber die ohnehin sperrige Konstruktion noch voluminöser gestalten.

Das Ziel mußte hier gegenüber vielmehr sein, den in der allgemeinen Röntgenpraxis bestens bewährten Uniplan-Transverter unter Wahrung seiner Universalität zu einer vollwertigen Tiefentherapiemaschine weiter zu bilden. Darüber hinaus gelang es, einen einfachen Spezial-Tiefentherapie-Apparat unter Benutzung derselben Prinzipien aufzubauen. Der Apparat des Verfassers arbeitet mit nur 4 **in einer Ebene** angeordneten feststehenden, von hohen Porzellan-Isolatoren getragenen Hochspannungspolen und einer in derselben Ebene umlaufenden, mit zwei bogenförmigen Stromschlußstücken von etwa 90° Zentriwinkel versehenen Isolierscheibe. Zwei Pole dienen zur Zuführung des Wechselstromes, die beiden anderen dienen zur Abnahme der gleichgerichteten Halbwellen. Die Gleichrichterscheibe ist fliegend auf dem Wellenstumpf des selbstanlaufenden Einphasen-Synchron-Motors angebracht. Bei Gleichstrom sitzt sie auf dem Wellenstumpf des Umformers. Jede weitere Lagerung, sowie die Kuppelung wird erspart. Die Isolation der Spannung führenden Teile ist für eine Schlagweite von etwa 45 cm durchgeführt, also weit mehr als die härteste Röhre an Parallelfunkenweite aufweist. Für gewöhnlichen Betrieb unter normaler Ausnutzung der Halbwellen und zur Erzielung weicherer, für Aufnahmen und Durchleuchtungen geeigneter Strahlengemische besitzt der Uniplan-Transverter bogenförmige Sektoren, deren Enden mit großen Kugeln armiert sind. Diese Maßnahme erhöht die Spannungssicherheit von Pol zu Pol wesentlich. Für die Tiefentherapie wurde zu Kugelpolen zurückgegangen, wie sie Koch 1904 seinem

ersten Nadel-Gleichrichter-Modell gab. Er hatte dies, wie sich der Verfasser als sein damaliger Mitarbeiter erinnert, in der ausdrücklichen Erwägung getan, daß die Röhre bei längerem Betrieb besser stand hält, und das Strahlengemisch um 1—2° härter erscheint als bei Sektoren von großem Zentriwinkel.

Der neue **Uniplan-Transverter für Tiefentherapie** besitzt um die feststehenden Kugelpole herumgreifende in Scharnieren bewegliche Bogensektoren. Diese arbeiten für gewöhnlich mit den Kugeln gemeinsam, überlassen diesen aber zur Erzielung harter Strahlen den Stromübergang allein. Die gemeinsame Umsteuerung der Sektoren erfolgt mittels eines am Schrankumbau angebrachten Handgriffes.

Schon von Koch wurde die Ausnutzung der vollen Impulszahl, wie sie mit doppelpolig ausgeführten Transvertern erzielt wird und für kurzzeitige Aufnahmen besonders wertvoll ist, als für längeren Betrieb weniger geeignet erkannt. Der erste Nadel-Gleichrichter führte demnach der Röhre nur die Hälfte der Impulse zu. Die weitere den längeren Betriebszeiten der

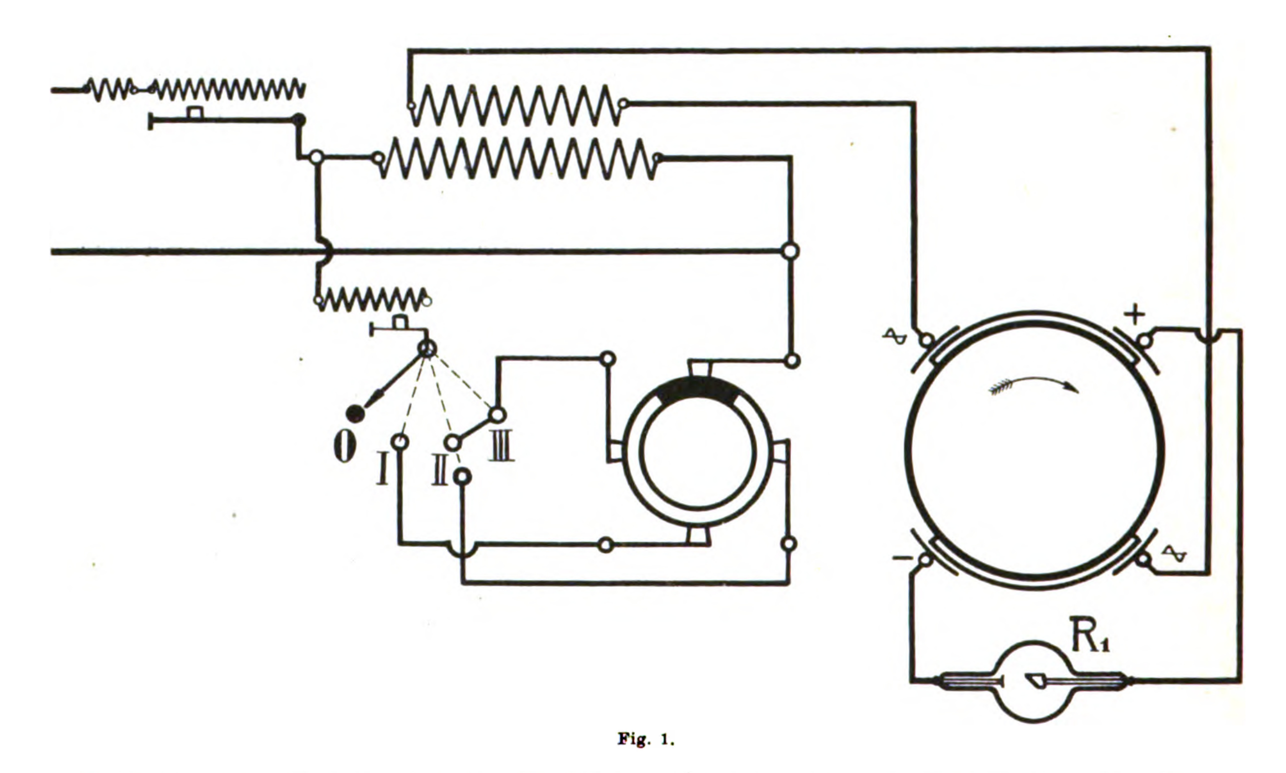


Fig. 1.

Bestrahlungstechnik entsprechende Verminderung der Impulszahl auf $^1/_4$ liegt in derselben Linie. Der Verfasser hatte demnach schon den normalen Uniplan-Transverter für Betrieb mit voller, halber und Viertelimpulszahl ausgerüstet. Diese weitgehende Reduktion der Impulszahl erfolgt — und das scheint als ein nicht genügend zu betonender Vorzug —, ohne jeden Widerstand im Hochspannungskreis. Insbesondere kamen auf Grund älterer Erfahrungen Schieferstäbe nicht ernsthaft in Frage. Schiefer leitet zufolge seines Gehaltes mit metallischen Beimischungen und zufolge seiner Aufnahmefähigkeit für Feuchtigkeit. Die ersteren pflegen nach kurzer Zeit herauszubrennen, die Feuchtigkeit verflüchtigt sich während des Betriebes und macht den Widerstandsbetrag zu einem in hohem Grade variablen. Absolut unveränderlich, einfach und betriebssicher, wie man sie von einem praktischen Röntgenapparat verlangen muß, ist die vom Verfasser durchgebildete Einrichtung, deren Schaltung Fig. 1 zeigt. Die ganze Disposition über die auf der Hochspannungsseite verfügbaren Halbwellen geschieht von der Niederspannungsseite aus. Über die Primärklemmen des Transverters ist ein Dämpfungsstromkreis angelegt. Dieser wird durch einen auf dem rückwärtigen Wellenstumpf

des Uniplan-Transverters aufgesetzten, etwa für den Viertelumfang mit einem isolierten Segment ausgerüsteten Schleifring in Verbindung mit einem System von vier Bürsten gesteuert. Außerdem enthält der Dämpfungskreis einen auf ungefähr symmetrische Belastung des Transformators einregulierten Widerstand und einen Kurbelumschalter mit vier Stellungen. Dieser gestattet, wahlweise verschiedene Abnahmebürsten in Betrieb zu nehmen, je nachdem gar keine, jede zweite, zwei aufeinanderfolgende oder drei aufeinanderfolgende Halbwellen herabgedrückt werden sollen. Das Herabdrücken der Halbwellen geschieht in der Weise, daß der Transformator für die Dauer derselben niederspannungsseitig belastet wird, während diese Belastung für die hochspannungsseitig auszunutzenden Stromimpulse wegfällt. Es ist klar, daß im ersten Fall der Transformator, weil niederspannungsseitig belastet, sekundär nur niedere Spannungswerte aufweist. Jedenfalls liegen die Scheitelspannungen tief unter der Durchbruchsspannung der Röntgenröhre. Der Stromverbrauch im Dämpfungskreis ist hierbei bemerkenswert gering und kommt dem gleichfalls geringen Gesamtstromverbrauch gegenüber nicht in Frage. Der Schleifring und das Bürstensystem arbeiten vollkommen funkenfrei und sind ohne besondere Abnutzung jedem Dauerbetrieb gewachsen.

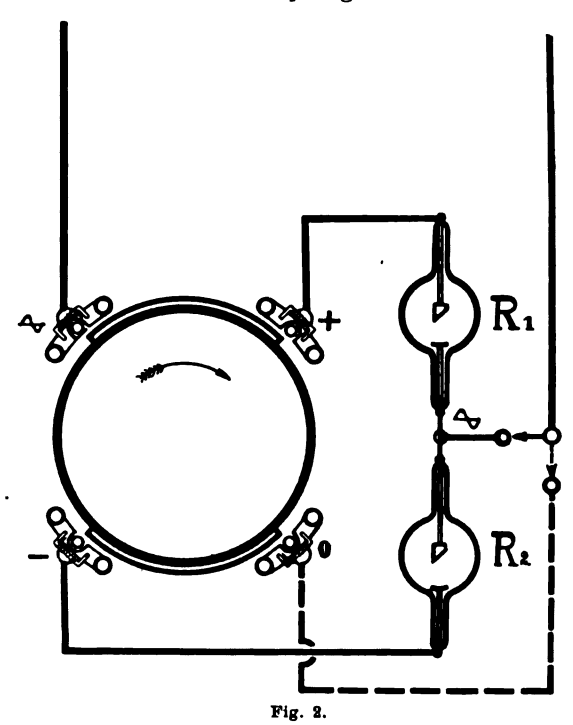


Fig. 2.

Der so durchgebildete Uniplan-Transverter gestattet in gewissem Umfange bei voller Impulszahl, die ja immer die ökonomischste Betriebsmethode darstellt, zu arbeiten, sofern nur gut entgaste harte Röhren mittlerer Belastung und nicht allzu lange Zeiten angewendet werden. Mag man den Röhren noch nicht allzuviel zumuten, so geht man, sowie man ein Weicherwerden bemerkt, zu halber Impulszahl über. Für forcierten Betrieb, äußerste Dosen in kürzesten Zeiten, ist auch bei gut formierten Röhren die Anwendung nur jeden vierten Impulses ratsam. Bei entsprechender Betriebsweise erzielt man derart gute Dosen bei relativ geringer Röhrenerwärmung und guter Konstanz des Härtegrades, daß von der Verwendung eines Rhythmeurs im Primärkreis abgesehen werden kann.

Der **Uniplan-Transverter für Tiefentherapie** ist mit einer besonderen Hochspannungsschaltung (Fig. 2) für Zweiröhrenbetrieb unter voller und halber Ausnutzung der verfügbaren Impulszahlen eingerichtet. Im letzteren Falle nimmt der Dämpfungskreis zwei aufeinanderfolgende Halbwellen auf, während die anderen jener Röhre zufließen. Benutzt wird hierbei Schalterstellung IV. Es können also unter Ausnutzung sämtlicher Impulse stroboskopische Durchleuchtungen vorgenommen werden, wie sie Villard 1901 unter der Bezeichnung Stereoradioskopie beschrieb. In erster Linie aber ist die für die Rapidtiefentherapie wichtige Kreuzfeuermethode nach Holzknecht durchführbar, wobei jede Röhre nur den vierten Teil der Impulse erhält.

Der Spezial-Tiefentherapie-Transverter unterscheidet sich vom modifizierten Uniplan-Transverter nur dadurch, daß an Stelle der umlaufenden Scheibe mit zwei peripheren Kontaktbögen eine umlaufende Nadel tritt (Schaltung Fig. 3). Hier ist die alte Form des Kochschen Einnadel-Gleichrichters wieder aufgenommen, nur ist die Motorachse horizontal, die Umlaufsebene vertikal gelegt. Schon Walter hatte 1905 zwei weitere Kugelpole in derselben Ebene vorgeschlagen zur Steuerung eines zweiten Stromzweiges für die Halbwellen

der anderen Richtung. Diese Halbwellen konnte man entweder in einem Hochspannungs-Widerstand vernichten oder einer zweiten Röntgenröhre zuführen. Der Verfasser fügte diesem Einnadelsystem den gesteuerten Dämpfungskreis hinzu und machte dadurch den Apparat für Betrieb mit ein oder zwei Röhren mit halber oder Viertelimpulszahl geeignet.

Zusammenfassend sei noch gesagt, daß der Universal-Uniplan-Transverter mit ein oder zwei Röhren im Hochspannungskreis in sechsfacher Weise über die gleichgerichteten Halbwellen zu verfügen gestattet. Fig. 4 gibt eine Übersicht unter Angabe der Umschalterstellungen. Die Wellen sind sinusförmig dargestellt, in Wirklichkeit bekommt die Röntgenröhre nur die dem Polbogen entsprechenden Ausschnitte zugeführt. Die schraffierten Bezirke zeigen die Wirkung der Dämpfung. Dem Spezial-Tiefentherapie-Transverter fehlt nur die Betriebsweise 1 und 5.

Der Hochspannungs-Transformator der Transverter für Tiefentherapie ist für Dauerbetrieb mit höchster Beanspruchung unter Benutzung technischer Isoliermittel und Vermeidung von Hartgummiröhren betriebssicher hergestellt. Spezielle über ein Jahrzehnt rei-

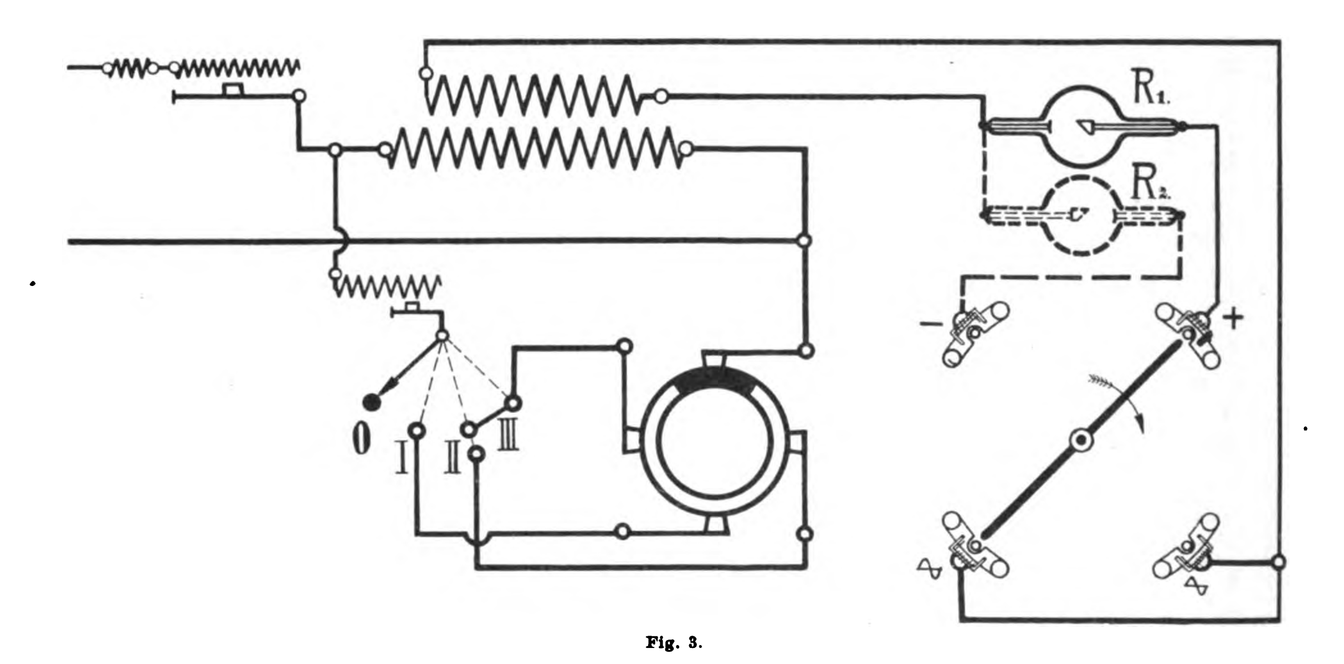


Fig. 3.

chende Erfahrungen auf dem Gebiet der technischen Hochspannungs-Transformatoren für Dauerbetrieb sowie Hochvakuum-Imprägnieranlagen stehen hierbei zu Gebote.

Wenn bei dem vom Verfasser durchgebildeten Tiefentherapie-Instrumentarium von der Verwendung eisengeschlossener Transformatoren nicht abgegangen wurde, so ist dies der Methode des gesteuerten Niederspannungs-Dämpfungskreises zuzuschreiben. Durch diese wird eine symmetrische Schwingung des Wechselfeldes in die Nullage auch bei halber und Viertelimpulszahl erzielt.

Die Rückkehr zum Streutransformator bzw. Induktoren mit gestrecktem Eisenkern kann dem heutigen Stande der Technik nicht entsprechen. Nur der eisengeschlossene Transformator gestattet, die notwendige Hochspannung mit geringstem Materialaufwand zu erreichen. Hier können sowohl primär, wie — was noch wichtiger ist — sekundär so niedrige Widerstandswerte bzw. Effektverluste erzielt werden, daß die Transformatoren ohne Spezialkühlung dem Dauerbetrieb der Intensivbestrahlung gewachsen sind. Im besonderen werden die Eisenverluste den meist mit hoher Übersättigung arbeitenden Induktorkernen gegenüber gering und können durch die Jochteile abgeleitet werden. Hiermit ist zugleich die Kühlfrage gelöst.

Der Einfluß eines schlecht kuppelnden Induktoriums auf die Scheitelverkürzung der Impulse besteht wohl mehr in der Theorie.

In der Praxis wird, wie der vom Verfasser durchgebildete Apparat zeigt, die Umbildung der Kurven zu mehr spitzer Form ohne weiteres dann erreicht, wenn selbst bei hoher Belas-

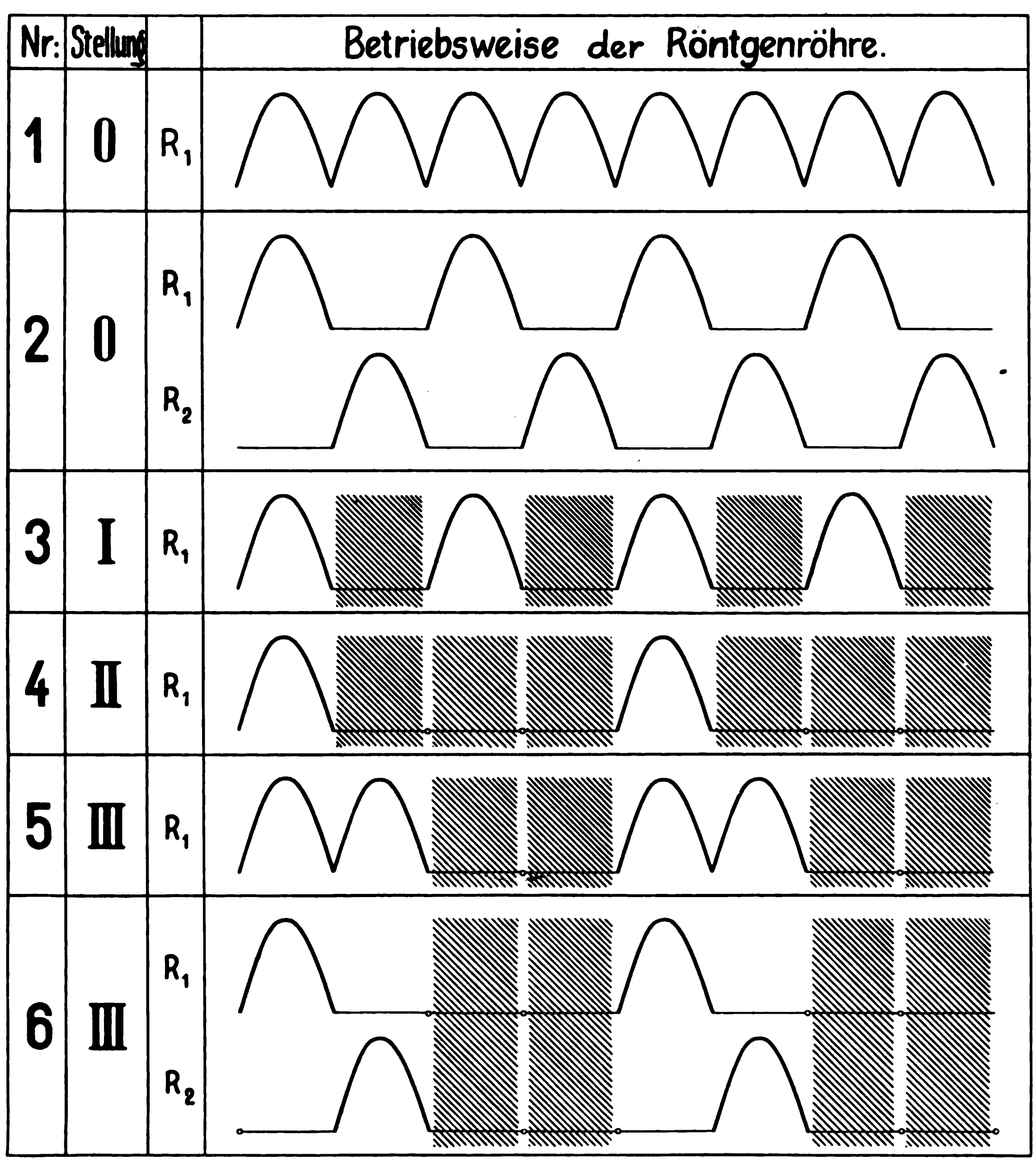


Fig. 4.

tung noch genug Ballastwiderstand im Primärkreis vorhanden ist. Gerade bei gut kuppelnden Transformatoren wirkt jeder sekundäre Belastungsstoß auf ein momentanes Zusammensinken der primären Klemmenspannung hin. Der sofort den größten Teil des Spannungsgefälles an sich reißende Widerstand begrenzt a tempo Zeitdauer und Leistung der Hochspannungsimpulse. Diese erhalten bei geeignet abgestimmten Verhältnissen tatsächlich eine

spitze, stark der Induktorkurve angenäherte Form. Die Zeitdauer eines Impulses läßt sich beim Uniplan-Transverter jederzeit durch den Augenschein kontrollieren, es entspricht beispielsweise 10 cm Bogenlänge an der Peripherie bei 1500 Touren einer Zeitdauer von etwa 0,002 Sekunden. Sieht man nun bei einer Belastung der Röntgenröhre von zirka 4 Milliampère 10 cm des Umfanges von Entladungen besetzt, so ist die Dauer von der ersten bis zur letzten Partialentladung 0,002 Sekunden. Sie ist meist wesentlich kürzer. Die Form der Entladungen deckt sich also mit den Induktorentladungen, denen man bis zu 0,003 Sekunden Dauer nachgewiesen hat. Der Spannungsscheitel ist beim Uniplan-Transverter unvermindert, der dem Übersetzungsverhältnis entsprechende. Es wurde absichtlich jede Preisangabe des ohnehin teuer erkauften Übersetzungsverhältnisses vermieden. Dämpft doch ein ungesteuert als toter Ballast über den Hochspannungsklemmen des Transformators liegender Widerstand die zur Abnahme bestimmten Halbwellen zunächst eben so viel herab, wie die nicht zur Abnahme bestimmten. Bei der gewählten Niederspannungs-Steuerung treten innerhalb der zur Verwendung gelangenden Halbwellenausschnitte höhere Spannungs- und Stromwerte auf, die das Strahlengemisch zugunsten härterer Strahlen verschieben.

Die Uniplan-Transverter werden endlich mit einem Niederspannungsvoltmeter ausgerüstet, welches, die Primärspannung des Transformators messend, unter Berücksichtigung der Angaben des Milliampèremeters, sowie der Impulszahlen direkt den Härtemesser ersetzen kann. Bei voller Impulszahl gestattet die Messung unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses eine Berechnung der Mittelspannung auf der Hochspannungsseite. Man ist, indem man beispielsweise vor der Bestrahlung 2 Milliampère mit voller Impulszahl durch die Röhre schickt und die im Primärkreis auftretende Spannung abliest, ohne weiteres in der Lage, den Härtezustand zu erkennen. Man kann dann während der Bestrahlung mit verminderter Impulszahl ein Weicherwerden wie am Sklerometer nach Klingelfuß sofort erkennen. Zweckmäßig ist es, nach Schluß der Bestrahlung durch Zurückschalten auf volle Impulszahl den Endzustand nochmals bei der Anfangsstromstärke genau abzulesen. Die Einfachheit des Überganges zu den verschiedenen Frequenzen durch Betätigung eines einzigen Niederspannungs-Schalterknaufes kommt dieser Meßmethode besonders zu statten. Das direkt auf Qualimeterwerte bzw. Halbwertschichten nach Christen zu eichende Voltmeter macht ein besonderes Hochspannungsinstrument überflüssig. Auch direkte Eichung für halbe und Viertelimpulszahlen scheint möglich, wenngleich die Versuche noch nicht abgeschlossen sind.

Zusammenfassung:

Es werden Versuchsresultate mitgeteilt, die die Verwendbarkeit des Uniplan-Transverters sowie eines Spezial-Transverters für Tiefentherapie[1]) begründen. Ein neues System für Änderung der Impulszahlen ausschließlich von der Niederspannungsseite aus wird dargelegt, und eine Schaltung für 2-Röhrenbetrieb mit dem Uniplan-Transverter angegeben. Der Uniplan-Transverter kann mit einem auf Qualimeterwerte oder Halbwertschichten nach Christen geeichten Niederspannungs-Voltmeter ausgerüstet werden.

[1]) Hersteller der Apparate ist die Firma: Koch & Sterzel, Dresden-A. 7.



Dr Schürmayer.

Dr. med. et phil. **Carl Bruno Schürmayer †.**

Carl Bruno Schürmayer entstammt einer alten Ärztefamilie; schon sein Urgroßvater war in Prag im Jahre 1796 als Veterinärarzt approbiert, sein Großvater starb 1882 als Geheimer Hofrat und medizinischer Referent am Kreis- und Hofgericht in Freiburg i. Br., sowie als Professor emeritus der gerichtlichen Medizin; sein Vater endlich, der praktische Arzt und großherzogl. badische Stabsarzt a. D. Dr. Bruno August Schürmayer, starb im Jahre 1887.

Bruno Schürmayer ist am 18. Februar 1862 zu Emmendingen im Großherzogtum Baden geboren. Nach Absolvierung des Gymnasiums bezog er die Universität in Freiburg i. Br., ging nach München, wieder nach Freiburg zurück, um neben Medizin noch Philosophie und Naturwissenschaften zu studieren.

Schürmayer beschäftigte sich zunächst ganz besonders mit Zoologie und Botanik bei Geheimrat Weißmann und Professor Klein in Freiburg, arbeitete dann ausschließlich über Protisten bei Geheimrat Richard Hertwig, einem Schüler Häckels. Hieraus ergab sich nach erfolgter Promotion als Dr. med. et phil. in München 1899 sein Übergang zur Bakteriologie.

Nach einjähriger Assistentenzeit in der chirurgischen Klinik bei Geh. Hofrat Schinzinger in Freiburg, wurde Schürmayer Assistent am hygienisch-bakteriologischen Institut der Universität Freiburg bei Hofrat Schottelius unter Beibehaltung der erstgenannten Stellung; hier erhielt er die Approbation als Arzt im Jahre 1892/93.

Schürmayer hatte die Absicht, die militärärztliche Laufbahn zu verfolgen. Er mußte diesen Plan aufgeben, nachdem er bei einer militärischen Übung infolge einer Detonation Invalide geworden war. Er ging nun zu Dr. Eysell in Hannover als Assistent (Chirurgie und Ophthalmologie) und begann dann 1894 die allgemeine Praxis daselbst, beschäftigte sich aber neben derselben mit Chirurgie, sowie mit physikalischen Methoden, besonders mit Elektrotherapie nach dem Vorbilde der Franzosen, da er speziell von Charcot und Apostoli gelegentlich einer Studienreise nach Paris in der Elektrotherapie ausgebildet worden war. Er richtete sich ein medizinisch-bakteriologisches Privatlaboratorium zu diesem Zweck ein. Hierzu trat dann 1897 die spezielle Beschäftigung mit der Röntgentechnik, welche er in seinem damaligen Wohnsitz Hannover als erster Arzt privatim vertrat. Schon im nächsten Jahre erschienen von ihm Publikationen über seine therapeutischen Erfolge. Auch im Laufe der weiteren Jahre blieb die Röntgenologie Schürmayers bevorzugtes Gebiet und die meisten Röntgenologen werden bei Kongressen seine interessanten Vorträge und vollendeten Demonstrationen gehört und bewundert haben. Zum großen Teil auf Grund der Röntgendurchleuchtung entwickelte S. dann sein besonderes Spezialgebiet, die nicht operative Behandlung der Gallensteinleiden mit ihren Folge- und Nachkrankheiten, ein Verfahren, mit welchen er ohne Frage sehr bedeutende Erfolge gezeitigt hat. Seit dem Jahre 1904 leitete er ein Privatlaboratorium in Berlin, bis er am 28. April einem Nervenleiden im 51. Lebensjahre erlag.

Schürmayer war ein wissenschaftlich vielseitig und gründlich gebildeter Mann und Forscher, dessen frühzeitiger Tod auch namentlich für die Röntgenologie aufrichtig zu bedauern ist.

Seine durch langjährige Erfahrungen gefestigte operationslose Behandlungsart der Gallensteinleiden wird in dem seinen Namen tragenden Sanatorium fortgeführt.

Louis Wickham †.

Die Radiumtherapie hat in Louis Wickham einen ihrer hervorragendsten Vertreter verloren.

In rascher Folge erklomm Wickham die Stufenleiter seiner medizinischen Laufbahn und wurde nach einander Assistent und Chefassistent. Den Ärzten Widal, Besnier und Fournier verdankte er seine vorzügliche Ausbildung, welche ihm bald einen Platz unter den bedeutendsten Vertretern der Dermatologie und der Syphiligraphie sicherte.

Seine These über die Paget-Krankheit festigte Wickhams Ruf nicht nur in Frankreich, sondern auch im Ausland. An der Schule von Saint-Louis erwarb er sich durch die gefällige und sichere Art seines Vortrags die wärmsten Sympathien.

Nach seiner erfolgreichen Bewerbung um Anstellung als Arzt an Saint-Lazare, betraute man ihn mit der Mission, die Dermatologie in England und Schottland zu studieren und nach dem beklagenswerten Tode Feulards wurde ihm dessen Amt als Konservator und Bibliothekar am Hospital Saint-Louis übertragen.

Im Jahre 1905 gelangte Wickham in Besitz der Radiumpräparate und erkannte sofort mit feinem Sachverständnis, von welch ungeheurer Tragweite dieser kostbare Stoff für die Therapie sein würde, doch war er darauf bedacht, schon für seine ersten Versuche sich die Unterstützung einer wissenschaftlichen Kontrolle zu sichern und bestand daher auf der Gründung des „Laboratoire Biologique du Radium".

Von diesem Zeitpunkt an ließ mich Wickham an seinen Forschungen teilnehmen, wodurch mir Gelegenheit gegeben wurde zu bewundern, mit welch genauer Sachkenntnis und äußerster Gewissenhaftigkeit er die Behandlung der Blutgefäße, der Keloide, des Hautkrebses und verschiedener anderer Hautaffektionen studierte, besonders auch die Wirkung des Radiums in der Behandlung des Darmkrebses. Diese Versuche fanden in Verbindung mit der Chirurgie und dem Radium, sowie mit seinen Filter- und Kreuzfeuermethoden außerordentlichen Beifall. Seine diesbezüglichen Arbeiten, welche zweimal von der medizinischen Akademie preisgekrönt wurden (Preis Barbier und Preis Benjamin Godard), faßte er in ein Werk zusammen, welches heute noch die bedeutendste Abhandlung über Radiumtherapie darstellt und ins Deutsche und Englische übersetzt worden ist.

In seinem Laboratorium stellte Wickham „das für Versuchszwecke nötige Radium unentgeltlich zur Verfügung, eine Wohltat, welche ihm unendliche Sympathien und Anerkennung einbrachte. Freigebig überließ er jedem die Ergebnisse seiner Forschungen, denn auch zahlreiche Fremde haben aus seinem Verfahren, das sonst noch nirgends bekannt war, Nutzen gezogen. Durch die günstigen Resultate für diese neue Methode gewonnen, welche sie wochenlang im Betrieb des Laboratoriums selbst studieren konnten, schufen die einen in ihrem Lande Zentralstellen für private Studien, die andern gründeten Laboratorien auf gleicher Grundlage wie das unsrige, so z. B. das ursprüngliche Radiuminstitut in London.

Doch nicht nur Fachgenossen wendete Wickham seine Großmut zu, er dehnte sie auch auf Unbemittelte aus, denen er die vorgeschrittene und aufgeklärte Methode seiner Behandlungsweise uneingeschränkt zugute kommen ließ.

Beseelt von übergroßem Eifer schenkte Wickham den wiederholten Anzeichen eines keimenden Leidens zu wenig Beachtung.

Schon bei Beginn seiner Laufbahn kämpfte er, unterstützt von seiner treusorgenden, aufopfernden Gattin, gegen das Übel an und als seine erschütterte Gesundheit ihn hinderte, an einem aktiven Berufsleben teilzunehmen, förderte sein reger Geist durch immer neue Ideen die Weiterentwicklung der Radiumtherapie.

Als Ritter des Victoria-Ordens, der ihm für besondere dem Ausland erwiesene Dienste verliehen worden war, erhielt Louis Wickham am Ende seiner verdienstvollen Laufbahn das Kreuz der Ehrenlegion.

Wohl niemand konnte die bedeutenden Charaktereigenschaften Louis Wickhams besser kennen lernen als ich, der ich sein ständiger Mitarbeiter war. Seine große Güte, sein Wohlwollen und besonders seine Aufopferungsfähigkeit sichern ihm für alle Zeit ein ehrenvolles Andenken. Ich betrauere in ihm nicht nur einen verehrten Meister, sondern auch einen wahren Freund.

Dr. Degrais.

Correspondenz[1]).

Der X. Kongreß (Jubiläumskongreß und Ausstellung) der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

wird vom

Sonntag, den 19. bis Dienstag, den 21. April 1914

in Berlin unter dem Vorsitz von Professor Levy-Dorn tagen.

Es ist ein Hauptthema aufgestellt worden:

Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches und menschliches Gewebe. Referent: Krause-Bonn.

Zusatzvorträge:

Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Hoden. Simmonds-Hamburg.
Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien. Reifferscheid-Bonn.
Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf pflanzliches Gewebe. Körnicke-Bonn.
Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Tierkarzinom. Eberlein-Berlin.

Gelegentlich des Kongresses wird eine Voll-Ausstellung, welche das gesamte Gebiet der Röntgenologie (medizinisch, physikalisch und technisch) umfaßt, stattfinden.

Alle die Ausstellung betreffenden Anfragen sind zu richten an den Ausstellungsausschuß zu Händen des Herrn Alfred Hirschmann, Ziegelstrasse 30, Berlin N 24.

Die zweite Studienreise der Deutschen Röntgen-Gesellschaft wird vom 16. bis 19. September 1914 vor Beginn der in Hannover tagenden Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte nach Hamburg-Altona unternommen werden.

Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an Dr. Immelmann, Berlin W, Lützowstrasse 72 pt.

Bücherbesprechung.

G. Forssell: **Über die Beziehung der Röntgenbilder des menschlichen Magens zu seinem anatomischen Bau.** Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Magens. Mit 125 Figuren im Text und 102 Abbildungen auf 17 Tafeln. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 30. Hamburg, Lucas Gräfe und Sillem, 1913. Preis: M. 25,—.

Der Verfasser war bestrebt, durch vergleichende Untersuchungen von Leichenmagen in verschiedenen Kontraktionszuständen und Röntgenbildern des lebenden Magens den anatomischen Bau dieses Organes genauer zu erforschen und somit gewissermaßen einen Grundriß der anatomischen Architektur des Magens zu schaffen.

Im ersten Abschnitt des Buches gibt F. eine Übersicht der anatomischen Arbeiten, welche die Form und Stellung des Magens betreffen. Sie liefern uns wichtige Anhaltspunkte für den Vergleich zwischen den Röntgenbildern des lebenden Magens und denen der Anatomen.

Schon Luschka und besonders Lesshaft (London 1881) haben auf die vertikale Stellung des normalen Magens aufmerksam gemacht. Nach Verbesserung der anatomischen Untersuchungsmethoden

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.





wurde sowohl von Jonnesco (1895) als auch von Erik Müller (1896) als Normalform des Magens statt des gleichförmigen quergestellten Sackes der alten Anatomen ein Typus aufgestellt, der dem Röntgenbilde des Magens (im Stehen aufgenommen) sehr ähnlich ist. Hierzu möchte Ref. bemerken, daß die Anatomen der Gegenwart trotz dieser Befunde an der alten traditionellen Auffassung von der Form und Lage des Magens festgehalten haben und erst durch die Röntgenuntersuchungen zu der jetzt allgemein gültigen röntgenologischen Auffassung bekehrt worden sind, indem sie zu der Erkenntnis gelangten, daß die Morphologie des lebenden Magens keine geringere Berücksichtigung verdiene als die des Leichenmagens.

Verfasser geht dann näher ein auf die Beziehung der röntgenologischen Magenbefunde zum anatomischen Bau des Magens. Hier sei nur auf einen wichtigen Punkt hingewiesen.

F. schließt sich zwar der herrschenden röntgenologischen Ansicht an, daß ein ringförmiger Sphincter antri nicht existiert, hält aber gleichwohl — auf Grund seiner Studien über die Magenmotilität — an der Ansicht der Anatomen fest, daß das Antrum pylori einer durch seinen besonderen anatomischen Bau gekennzeichneten Abteilung des Magens, d. h. dem Canalis egestorius (Entleerungskanal), entspricht.

Nur wenn man den anatomischen Bau des Magens genau kenne, sei man imstande, die mannigfaltigen Magenformen, die sich bei röntgenologischen Untersuchungen ergeben, zu verstehen.

Im zweiten Abschnitt des Buches macht Verf. den beherzigenswerten Vorschlag, die Magen-Nomenklatur in Übereinstimmung zu bringen mit den anatomischen Beziehungen der einzelnen Magenteile. Die sogen. Baseler Nomenklatur der Anatomen aus dem Jahre 1895 bezeichnet er mit Recht als unbefriedigend. Da neue Begriffe neue Namen erfordern, so tritt der Verf. für eine einheitliche, der Neuzeit entsprechende Benennung ein. Bei seinen Bestrebungen, die röntgenologischen Magenbefunde auf eine anatomische Grundlage zurückzuführen, ist er aber von der alteingebürgerten anatomischen Magenbeschreibung, wie dem Ref. scheint, in einzelnen Punkten zu sehr abgewichen. Er dürfte zur Überzeugung kommen, daß die alte Nomenklatur nicht mit einem Schlage umgestoßen werden kann.

Um eine Übereinstimmung zwischen den anatomischen und den röntgenologischen Bezeichnungen herbeizuführen, schlägt der Verf. folgende Benennungen vor:

Die in morphologischer und funktioneller Hinsicht differenten Hauptabteilungen des Magens bezeichnet er als Saccus digestoricus Digestionssack und Canalis egestorius Entleerungskanal.

Für die Unterabteilungen des Digestionssackes wählt er statt Fundus die Bezeichnung Fornix Gewölbe, statt Pars media die Bezeichnung Korpus Magenkörper, und für die unterste Abteilung des Magens schlägt er die Bezeichnung Sinus ventriculi Magentasche vor.

Während Fornix und Korpus zusammen den Längsmagen bilden, setzt sich der Quermagen aus Sinus und Canalis egestorius zusammen.

Die Bezeichnung Angulus ventriculi für die Umbiegung der kleinen Kurvatur läßt er gelten, ebenso die Bezeichnung Ringwelle für die (früher als Sphincter antri bezeichnete) pyloruswärts fortschreitende Kontraktionsfurche des Kanalis.

Der dritte Abschnitt des Buches umfaßt die Studien Forssells über die anatomische Architektur des menschlichen Magens und über die Beziehung der anatomischen und röntgenologischen Magenform zu der Architektur der Magenwand. Den eigenen Untersuchungen schickt der Verf. eine ausführliche anatomische Beschreibung der Magenmuskulatur voraus, deren mannigfaltige Anordnung bisher keine eindeutige Erklärung gefunden hat.

Die Technik der F.schen Untersuchungen bestand in Präparation der Muskulatur, künstlichen Kontraktionen der Magenwand (Eintauchen des Magens in kochendes Wasser, Eingießen von heißem Wachs in Leichenmagen, Kontraktion der Magenwand durch Härtungsmittel und Formalinhärtung des Magens in situ) sowie in Röntgenuntersuchungen von magengesunden jungen Menschen und in Bestimmungen ihrer Magenmaße.

Prächtige instruktive Zeichnungen der sorgfältig präparierten Muskelschichten, die durch schematische Abbildungen ergänzt werden, illustrieren die beachtenswerten anatomischen Befunde des Verfassers. Die letzteren sowohl als auch die am Magen während der Verdauung sich abspielenden Bewegungsvorgänge wiesen den Verf. darauf hin, daß besondere muskuläre Stütz- und Verstärkungs-Apparate der Magenwand vorhanden sein müssen, um welche sich die in verschiedenen Richtungen verlaufenden Muskelbündel gruppieren. F. unterscheidet einen transversal und zwei vertikal verlaufende Stützapparate, welche sämtlich ihren Fixpunkt außerhalb des Magens haben.

Um die genannten Stützsysteme gruppieren sich Längs- und Quermagen, die sich nicht bloß hinsichtlich ihrer Form sondern auch bezüglich ihrer verschiedenen Struktur voneinander unterscheiden. Der Längsmagen ist das Gebiet der vertikalen Stützapparate, der Quermagen das Gebiet des transversalen.

Die eine Abteilung des Quermagens, der Sinus, zeigt wie der Längsmagen asymmetrischen Bau, die andere Abteilung, der Canalis egestorius, ist streng symmetrisch gebaut; dieser röhrenförmige, nach



rechts ausbiegende Kanal, welcher die Verbindung mit dem Dünndarm herstellt, nimmt somit eine anatomische Sonderstellung ein gegenüber dem großen, asymmetrisch gebauten Digestionssacke. Die Grenze zwischen dem mittleren und oberen Abschnitte des letzteren, d. h. zwischen Korpus und Fornix, wird von der oberen Segmentschlinge, die der antralen Furche entsprechende Grenze zwischen dem mittleren und unteren Abschnitte, d. h. zwischen Korpus und Sinus, von der unteren Segmentschlinge gebildet. Die genannten, auf besonderen anatomischen Bildungen beruhenden Grenzlinien entsprechen auch besonderen funktionellen Segmentierungen.

F. hat sich durch das vorliegende Werk als geschickter Baumeister auf dem Gebiete der Morphologie eingeführt, insofern er nicht bloß einen Grundplan des anatomischen Magenbaues aufgestellt hat, sondern auch im Anschluß daran eine feste Brücke geschlagen hat zwischen den anscheinend konträren anatomischen und röntgenologischen Anschauungen betreffs der Magenform. Auch der Bewegungs-Mechanismus des Magens hat durch das F.sche Studium der Magenformen eine weitere Klärung erfahren, aber die mühevollen Versuche und ingeniösen Darlegungen Forssells lassen doch erkennen, daß das Gebiet der Magen-Morphologie noch einer weiteren gründlichen Bearbeitung bedarf, um die anatomischen und röntgenologischen Forschungen vollständig miteinander in Einklang zu bringen. Immerhin hat der Verf. durch seine diesbezüglichen Untersuchungen das Verständnis für die Morphologie und Physiologie des Magens mächtig gefördert und seine Bemühungen, die noch bestehenden Gegensätze zwischen Anatomie und Röntgenologie auszugleichen, verdienen volle Anerkennung. H. Rieder.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Schweizerische Röntgengesellschaft.

Die außerordentliche Jahresversammlung vom 28. September in Olten befaßte sich hauptsächlich mit der Aufstellung eines einheitlichen Röntgentarifs für die ganze Schweiz. Einleitend machte der Vorsitzende, Dr. Christen-Bern, aufmerksam auf die große Verschiedenheit der zurzeit zur Anwendung gelangenden Taxen für diagnostische und therapeutische Röntgenarbeiten. Der Unterschied macht sich hauptsächlich bemerkbar zwischen Kantonsspitälern und Privat-Röntgeninstituten in größeren Städten einerseits und kleineren Gemeinde- und Bezirkskrankenhäusern und röntgenden Ärzten auf dem Lande anderseits. Die durchgeführte Enquete hat ergeben, daß viele kleinere Institute und Spitäler direkt mit Verlust arbeiten. Ein kleines Röntgenlaboratorium verursacht bei 200 Aufnahmen im mittleren Format von 18/24 jährliche Kosten von mindestens Fr. 1000, ungerechnet die Bedienung und die Arbeit des Radiologen. Dadurch entfällt eine durchschnittliche Belastung von Fr. 5 auf jede Aufnahme. Die Spitäler arbeiten im allgemeinen auf staatliche und kommunale Kosten; wird dieser Teil der Passiven bei Aufstellung der Bilanz nicht mitberechnet, so bedeutet dies somit eine Ungleichheit gegenüber dem Privatröntgenologen, der persönlich für die gesamten Anlage- und Betriebskosten seines Instrumentariums aufzukommen hat. Dieser Übelstand wird noch dadurch verschärft, daß einzelne Spitäler Röntgenarbeiten verrichten für auswärtige Patienten, die weder Spitalinsassen noch zur poliklinischen Behandlung berechtigt sind. Die Einführung einer allgemein verbindlichen Taxordnung für die ganze Schweiz, der sich sowohl Privatröntgenologen als auch Krankenanstalten zu unterziehen hätten, wäre deshalb sehr zu begrüßen. — Um dabei den kleineren Laboratorien, welche eine sofortige beträchtliche Erhöhung ihrer Taxen nicht wagen, entgegenzukommen, sprach sich die Versammlung für die Schaffung dreier Kategorien in der Taxordnung aus, nämlich: Ansätze für Unbemittelte, für wenig Bemittelte und für Bemittelte.

Es sollen im fernern nur die Minimalansätze festgelegt werden; die Bestimmung der obern Limite ist Sache des einzelnen und hängt ab von der Schwierigkeit der Aufnahme, vom benötigten Zeitaufwand, vom mitgegebenen mündlichen oder schriftlichen Bericht an den konsultierenden Arzt, resp. die Instanz, welche die Untersuchung veranlaßt.

Für den Taxierungsmodus der diagnostischen Röntgenuntersuchung lagen drei Anträge vor. Berechnung 1. nach Plattengröße, 2. nach Körperregionen und 3. nach Plattengröße unter gleichzeitiger Einsetzung eines Mehrbetrags für die ärztliche Müheleistung (Zeitaufwand, Schwierigkeit der Technik, Diagnosestellung usw.). In Anbetracht dessen, daß es sich um Minimalansätze handelt, wurde die Berechnung nach Körperregionen gutgeheißen.

Bei der Durchberatung der einzelnen Ansätze einigte sich die Versammlung auf folgenden

Minimaltarif für Röntgenuntersuchung und Röntgenbehandlung.

I. für Bemittelte, II. für weniger Bemittelte, III. für Unbemittelte

A. Röntgenphotographie.

	I.		II.		III.	
	1 Aufn. Fr.	2 Aufn. Fr.	1 Aufn. Fr.	2 Aufn. Fr.	1 Aufn. Fr.	2 Aufn. Fr.
Finger, einfach oder doppelt	10.—	12.—	8.—	10.—	5.—	7.—
Hand, Handgelenk, Vorderarm, Mittelfuß mit Zehen	12.—	20.—	10.—	15.—	8.—	12.—
Ellbogen, Oberarm	15.—	25.—	12.—	20.—	10.—	15.—
Schultergelenk	20.—	35.—	15.—	25.—	12.—	20.—
Fußgelenk, Unterschenkel	18.—	30.—	12.—	20 —	10.—	15.—
Kniegelenk, Oberschenkel	20.—	35.—	15.—	25.—	12.—	20.—
Hüftgelenk	30.—	50.—	20.—	30.—	15.—	25.—
Becken, Übersicht	40.—	—.—	30.—	—.—	20.—	—.—
Kopf, Hals, Luftröhre, Kehlkopf	25.—	40.—	20.—	30.—	15.—	25.—
Thorax, mit Blende	25.—	40.—	20.—	30 —	15.—	25.—
Thorax, Übersicht	40.—	60.—	25.—	35. –	20.—	30.—
Speiseröhre, Magen, Darm	50.—	70 —	30.—	50.—	20 —	30.—
Niere, Ureter, Blase	30.—	50.—	20.—	35.—	15 —	25.—
Wirbelsäule, mit Blende	30.—	50.—	20.—	35.—	15.—	25.—
Wirbelsäule, Übersicht	60.—	—.—	40.—	—.—	30.—	—.—
Zähne (Films)	15.—	25.—	10.—	15.—	8.—	12.—

Jede weitere Aufnahme des gleichen Körperteiles am gleichen Tage: 50% der ersten Aufnahme. Doppelplatte (Schicht auf Schicht) 20% Aufschlag. Inbegriffen ist eine Kopie; jede weitere Kopie: 9:12 Fr. 1.—, 13:18 Fr. 2.—, 18:24 Fr. 3.—, 24:30 Fr. 4.—, 30:40 Fr. 5.—, 40:50 Fr. 6.—. Stereoskopische Aufnahme = 2 einfachen Aufnahmen.

Die Platten sind Eigentum des Röntgenologen.

B. Durchleuchtung.

I. Fr. 20.— II. Fr. 15.— III. Fr. 10.—

C. Orthodiagraphie.

I. Fr. 25.— II. Fr. 20.— III. Fr. 15.—

D. Therapie.

I. Fr. 10.— II. Fr. 8.— III. Fr. 6.—

für jede Stelle.

Bei gleichzeitiger Bestrahlung mehrerer Stellen wird bis zu 30% Nachlaß gewährt.

---

17. Internationaler Kongreß für Medizin in London. Gynäkologische Sektion.

Dessauer, Frankfurt a. M.-Aschaffenburg: **Physikalische Beiträge zur Röntgen-Tiefenbestrahlung und Radium-Tiefenbestrahlung.** Die Erfahrung der letzten Jahre hat gezeigt, daß die Chancen bei der Behandlung der Tumoren mit strahlender Energie um so größer sind, je härter die verwendete Strahlenart ist. Vor der Behandlung mit Röntgenstrahlen hat die Behandlung mit Radium und Mesothorium zwei Vorzüge: einmal den Vorzug, daß die verwendete γ-Strahlung wesentlich härter ist, als selbst die härteste bis jetzt technisch erreichbare X-Strahlung. Dann aber ferner einen zweiten nicht minder großen Vorzug, daß die Bestrahlung vom Innern des Tumors aus erfolgen kann, während wir bei der Röntgenröhre gezwungen sind, von außen nach innen zu bestrahlen.

Nun sind Radium und Mesothorium überaus teure Medikamente. Sie stehen im Preise um ein Vielfaches höher als die Kosten der Bestrahlung mit Röntgenstrahlen und es kommt hinzu, daß die Strahlendosis, welche die radioaktiven Substanzen quantitativ produzieren, verhältnismäßig sehr gering ist gegenüber dem, was eine Röntgenröhre aussendet. Deswegen wird die Technik einsetzen und den Versuch machen, die beiden Vorteile, welche die Bestrahlung mit radioaktiven Substanzen gegenüber der Röntgenbestrahlung voraus hat, mehr oder weniger auszugleichen und von solchen Versuchen möchte ich Ihnen in aller Kürze berichten.

Zunächst darf ich darauf hinweisen, daß die Technik in der letzten Zeit große Fortschritte in der



Erzeugung harter X-Strahlen gemacht hat. Eine Reihe diesbezüglicher Arbeiten habe ich publiziert[1]) und verweise auf deren Ergebnisse: nicht nur die Verwendung harter Röhren, sondern auch die Art der Entladung, welche die Röntgenröhre passiert, ist von Einfluß auf den Härtegrad der X-Strahlung. Drei Punkte sind die hauptsächlichen Faktoren für die Bildung der harten X-Strahlung, soweit dies von der Stromform abhängt. Einmal soll die Frequenz der Induktorentladungen in der Zeiteinheit in der Röhre nicht zu groß sein, damit die Röhre nicht dauernd ionisiert bleibt, ferner soll die Einzelentladung von sehr hoher Spannung sein und die Nachentladungen der Induktoren oder Transformatoren mit fallender Spannung sollen der Röhre nicht zugeführt werden und endlich soll die Stromdichte der Entladung möglichst groß sein. Mit dem nach solchen Gesichtspunkten konstruierten Apparat erhält man außerordentlich harte X-Strahlung, die schon einigermaßen mit den radioaktiven Strahlen, wenigstens mit den harten β-Strahlen und weicheren γ-Strahlen in Wettbewerb treten können. Da nun die harte γ-Strahlung der radioaktiven Präparate nur $1^0/_0$ der Gesamtstrahlung ausmacht, so kommt hier die überlegene Dosis der Röntgenstrahlenröhre zur Geltung.

Der zweite Gesichtspunkt hat auch zu Arbeiten Veranlassung gegeben. Die Röntgenstrahlung muß von außen nach innen dringen. Die radioaktive Strahlung bei Einlegung der Präparate kann von innen nach außen wirken. Deswegen versuchte man in der letzten Zeit Röntgenröhren zu konstruieren, mit denen man im Innern des menschlichen Körpers harte X-Strahlung erzeugen kann. Solche Versuche sind im Gange und ich kann über ihr endgültiges Ergebnis noch nichts berichten. Aber so viel kann ich schon sagen, daß es in der letzten Zeit, wenigstens beim Laboratoriumsversuch, gelungen ist, im Innern des menschlichen Körpers harte X-Strahlen zu erzeugen. Ich hoffe darüber alsbald in Wien weiter berichten zu können.

Von welch großer Bedeutung diese Bestrebungen sind, geht ohne weiteres aus der Sachlage hervor. Denn bis jetzt ist die Behandlung mit radioaktiven Substanzen doch nur bei einer sehr beschränkten Anzahl von Personen möglich, während die Röntgenbehandlung mit ihren viel geringeren Kosten der Allgemeinheit zugänglich ist.

Radiologische Sektion.

Dessauer, Frankfurt a. M.-Aschaffenburg: **Kinematographische und stereoskopische Arbeiten mit Röntgenstrahlen.** Seit einer Reihe von Jahren versuche ich eine brauchbare Röntgen-Kinematographie in die Wege zu leiten. Ich bin dahin gelangt, daß wir jetzt in drei Sekunden 24 Aufnahmen, also pro Sekunde acht Aufnahmen des schlagenden Herzens z. B, oder anderer in Bewegung befindlicher Organe mit großer Sicherheit direkt auf die Platte machen können. Die Schwierigkeiten. die dabei zu überwinden waren, sind folgende:

1. Die Aufnahmen müssen in sehr kurzer Zeit gemacht werden. Ich darf darauf hinweisen, daß ich bereits vor fünf Jahren zu diesem Zwecke die Aufnahme mit einem einzigen Induktionsschlage erfand, und daß es mit den Apparaten, die man Einzelschlag- oder Blitzapparate nennt, gelingt, in etwa $^1/_{300}$ Sekunde fast alle Aufnahmen des menschlichen Körpers mit großer Sicherheit zu machen. War also die Voraussetzung für die Momentaufnahmen gegeben, so war die

2. Schwierigkeit die, die schweren und in Bleikassetten verpackten Platten rasch an die Aufnahmestelle zu bringen, dort einen Moment stehen zu lassen, während der Dauer der Exposition, und

[1]) Dessauer: Die physikalischen und technischen Grundlagen der Tiefenbestrahlung. Strahlentherapie Heft 3, Bd. I.

Dessauer: Ein verbesserter Röntgenapparat für Wechselstrom. Arch. f. phys. Med. und med. Technik Heft 3, Bd. VI.

Dessauer: Neue Arbeiten auf dem Gebiete der Tiefenbestrahlung (Tumorenbestrahlung mit Röntgenstrahlen). Münch. med. Woch. Nr. 30, 1912.

Dessauer: Die weitere Entwicklung der Tiefenbestrahlung. Arch. f. phys. Med. und Technik, Heft 1, Bd. VII.

Dessauer: Erzeugung harter Röntgenstrahlen. Physikal. Zeitschrift, 14. Jahrg. 1913, Seite 246 bis 247.

Schnée: Zur Technik der Tiefenbestrahlung. Zeitschrift für physikal. und diätet. Therapie, Bd. XVII, 1913.

Dessauer: Technik d. Tiefenbestrahlung mit besonderer Berücksichtigung der gynäkologischen Tiefenbestrahlung. Sommers Taschenbuch, V. Band. Verlag O. Nemnich, Leipzig.

Dessauer: Versuche über die harten Röntgenstrahlen (mit Berücksichtigung der Tiefenbestrahlung). Münch. med. Woch. Nr. 13, 1913.

Dessauer: Arbeiten auf d. Gebiete d Wechselstrommaschine und d. Einzelschlages. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Heft 4, Bd 20.

Dessauer: Der Wechselstrom-Reform-Röntgen-Apparat. Zentralblatt f. Röntgenstrahlen, Radium u. verwandte Gebiete, Heft 6/7, 1913.



sie dann ebenso rasch zu entfernen und endlich durch eine neue Platte zu ersetzen. Hier fragt es sich, ob man Films, wie bei der Tageslicht-Kinematographie oder photographische Platten benutzen soll. Ich wählte die photographische Platte nach langer Erwägung.

Der Film ist viel unempfindlicher wie die photographische Platte. Man ist infolgedessen beim Film gezwungen, zwei Verstärkungsschirme anzuwenden und erhält damit wesentlich detailärmere Bilder. Die Entwicklung der großen Filmbänder kann dem Arzte im allgemeinen kaum zugemutet werden und ist selbst für den erfahrenen Spezialisten eine schwierige Arbeit. Da die Films für solche Größen normal nicht hergestellt werden, sondern speziell nur für diesen Fall hergestellt werden müssen, so sind sie ganz enorm teuer; etwa zehn- bis zwanzigmal so teuer wie die photographischen Platten. Außerdem halten sie sich nicht; wenn die Kinematographie nicht alsbald gemacht wird, so leidet ihre Empfindlichkeit sehr schnell Ferner ist bei dem rapiden Transport so großer Filmbänder die Gefahr des Reißens der Transportperforation sehr groß. Aber alle diese Gefahren sind noch nicht so bedeutend, wie die Gefahr, daß es zu einer genauen Bildgabe in der Regel überhaupt nicht kommt; und zwar deswegen, weil der Transport der Films in ruckweisen Stößen in einer zum Strahlengang senkrechten Ebene erfolgen muß. Wenn nun das Aufleuchten der Röhre einen Moment zu früh oder zu spät erfolgt, so macht der Film während der Zeit der Aufnahme eine Bewegung und jeder Punkt der Aufnahme wird zum Strich. Dies kann man bei photographischen Platten vermeiden, ebenso wie alle obengenannten Nachteile.

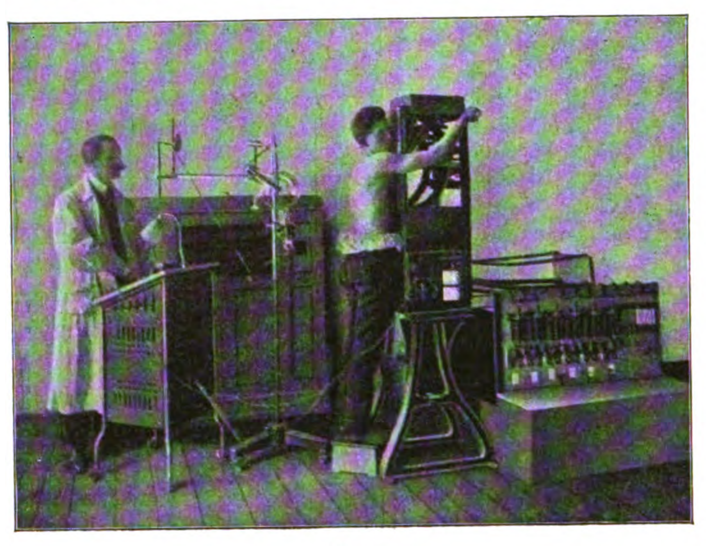


Fig. 1.

Der Kinematograph, den ich hier vorführe (Fig. 1), ist so gebaut, daß die photographische Platte

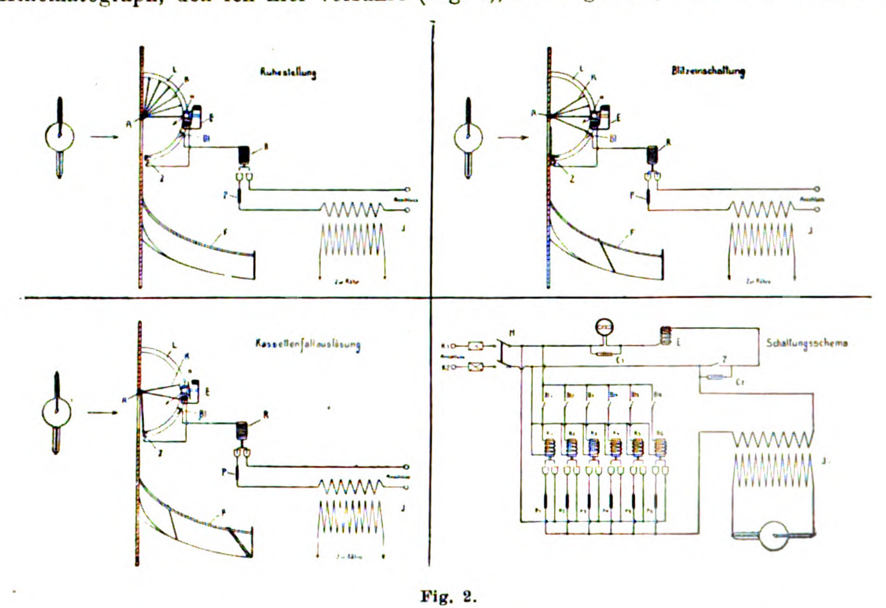


Fig. 2.

zunächst eine schwingende Bewegung um eine Achse, eine Art Kreispendelbewegung macht. Diese Bewegung macht jede Platte einzeln für sich, nicht alle zusammen, und dies ist der Vorteil gegenüber dem Film, bei welchem die ganze Rolle den raschen Ruck der Bewegung mitmachen muß, um dann ebenso plötzlich wieder festgestellt zu werden.

Die Bewegung, welche in den Abbildungen Fig. 2 und 4 dargestellt ist, hat weiter den Vorteil, daß am Ende der Annäherung an die Aufnahmestelle die Bewegung eine derartige Bahn durchläuft, daß eine

geringe Verfrühung des Aufleuchtens der Röhre das Bild nicht beeinträchtigt, die nächste Skizze zeigt dies deutlich. Auf der Abbildung A (Fig. 3) ist die Bewegung der Films und der früheren kinematographischen Plattenapparate dargestellt, welche parallel zur Ebene verläuft und bei denen starke Verzeichnungen auftreten müssen, wenn das Aufleuchten der Röhre auch nur um eine Winzigkeit zu früh

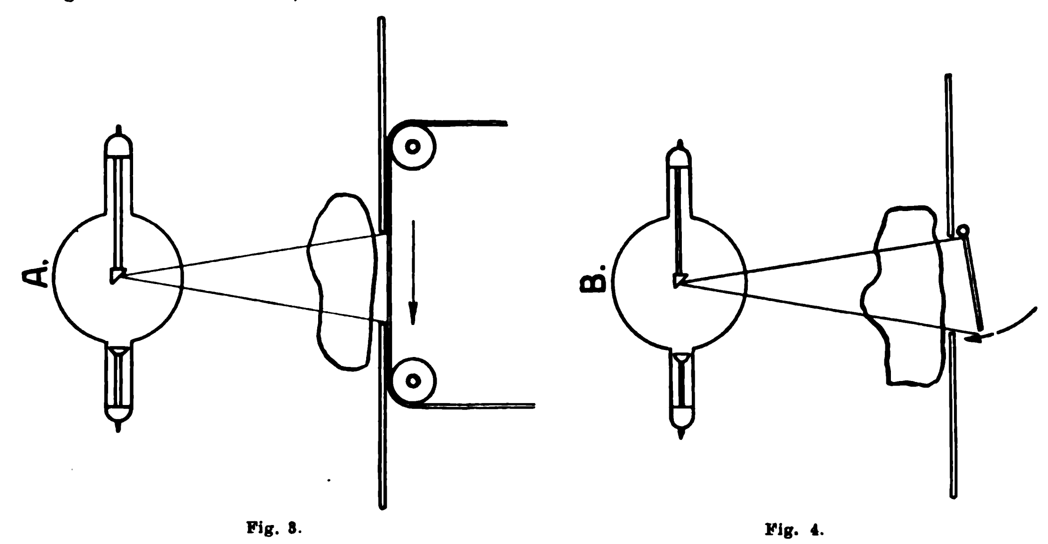


Fig. 3. Fig. 4.

oder zu spät kommt. Die Skizze B (Fig. 4) zeigt im Gegensatz hierzu, daß die Aufnahme fast gleichscharf bleibt, wenn solche kleine Zeitdifferenzen, die unvermeidlich sind, bei der von mir gewählten Bewegung auftreten.

Als nun die Plattenwechselmaschine gebaut und mit dem Blitzapparat so kombiniert war, haben wir über 300 Aufnahmen des Herzschlages, des Schluckaktes und anderer schnell verlaufender Bewegungen gemacht. Hierüber ist von ärztlicher Seite, insbesondere von Privatdozent Dr. Küpferle aus Freiburg i. Br. und von Dr. Alwens in Frankfurt a. M. öfters berichtet worden.

Wir versuchten nunmehr einen Schritt weiterzugehen und die kinematographischen Aufnahmen stereoskopisch zu machen und zu reproduzieren. Auch dies gelingt, wenigstens bei Bewegungen, die nicht so rasch sind wie der Herzschlag. Da zwischen zwei Aufnahmen nur $^1/_8$ Sekunde verstreicht, so spielt die Zeitdifferenz z. B. bei der Atmung keine so große Rolle, daß man nicht stereoskopisch sehen würde.

Es wurde ein Apparat konstruiert, der automatisch mit der Bewegung der Platten und dem Aufleuchten der Röhre diese letztere verschiebt, um die bei der stereoskopischen Aufnahme notwendig Distanz. Ich führe auch dies hier im Bilde (Fig. 5) vor. Die gewonnenen Bilder werden dann mit Komplementärfarben gefärbt, einem Verfahren, das in der Photographie bekannt und von Prof. Hildebrand in der Röntgenologie zuerst angewendet worden ist. Man sieht dann die Bilder auf der Projektion mit Hilfe einer Farbbrille stereoskopisch und kinematographisch ablaufen.

Diese Arbeiten, die sich nach ihrer Vollendung und bei der jetzigen mit der Sicherheit eines Uhrwerkes funktionierenden Vollkommenheit als überaus einfach ansehen, haben große Schwierigkeiten gehabt, die wir erst nach vielen Jahren und unter ganz gewaltigen Opfern zu überwinden imstande waren.

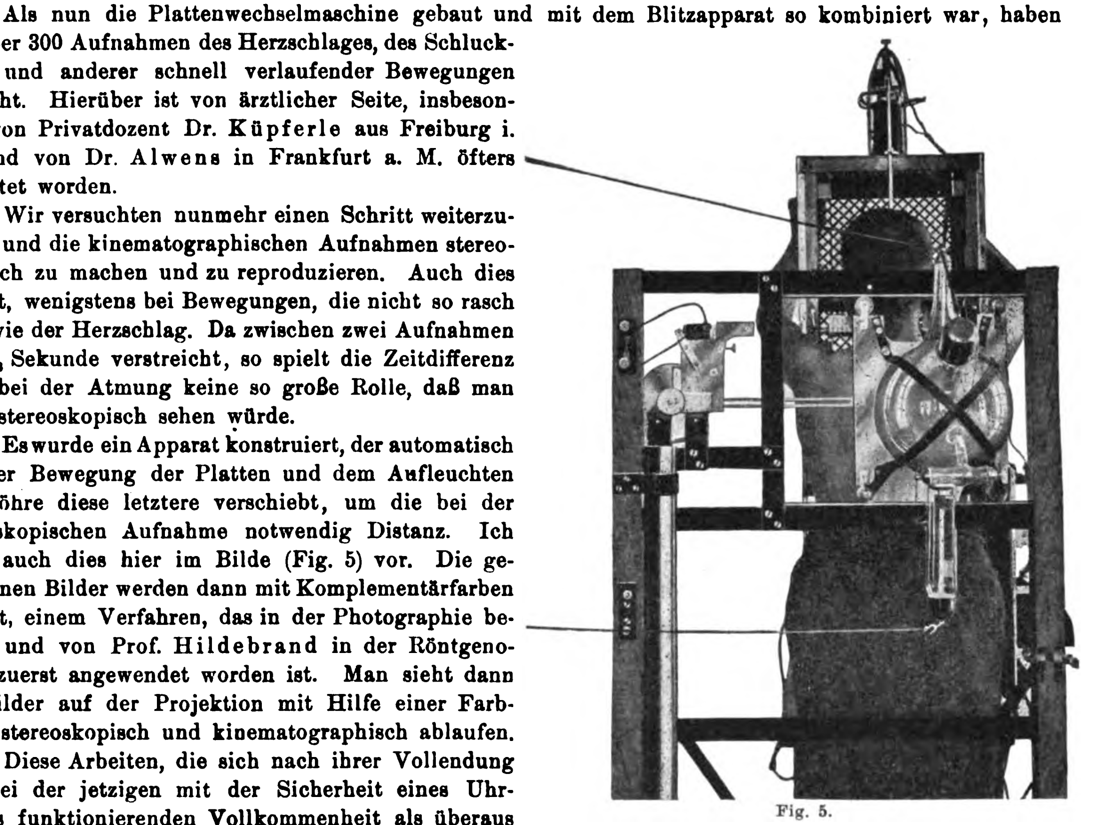


Fig. 5.

Radiologische Vorträge, welche auf dem XII. Pirogoff-Kongreß im Juni 1913 in St. Petersburg gehalten worden sind.

Proskurjakow-St. Petersburg: **Finsenbehandlung des Lupus vulgaris.** 20 % dauernde Heilungen. P. hält besonders für Finsenbehandlung geeignet die trockene flache Form des Lupus vulgaris, wenn diese nicht große Ausbreitung am Körper gefunden hat. Die kosmetischen Resultate sind sehr gut. Die hypertrophische und ulzeröse Form werden der Röntgenbehandlung überwiesen.

Nemenow-St. Petersburg: **Die Röntgenbehandlung in der Dermatologie.** Kritischer Bericht über zirka 500 Fälle von Hautkrankheiten, welche mit Röntgenstrahlen behandelt wurden.

N. spricht sich gegen die Behandlung der Hypertrichosis mit Röntgenstrahlen aus. Nur in denjenigen Fällen, welche mit großer Entstellung verbunden sind, kann die Röntgentherapie Anwendung finden. Dabei müssen aber die Kranken auf die eventuellen Komplikationen, wie Pigmentation, Teleangiektasien, Atrophie der Haut usw. aufmerksam gemacht werden. Alopecia areata soll ebenfalls nicht mit Röntgenstrahlen behandelt werden: Es gibt viel harmlosere Reizmittel als die Röntgenstrahlen.

Bei Favus ist die Röntgenbehandlung die einzig angezeigte Methode. N. behandelte 66 Favuskranke im Alter von 3 bis 35 Jahren. Die Krankheit dauerte während 1 bis 20 Jahren. In allen Fällen wurde in kürzester Zeit Heilung erzielt. Nur in zwei älteren Fällen bildete sich ein partieller Haarwuchsdefekt infolge von Überdosierung. In allen übrigen Fällen wuchs das Haar nach, mit Ausnahme derjenigen Stellen, wo die Haut vor der Behandlung schon vollkommen atrophisch war.

Auch bei den verschiedenen Formen des Herpes tonsurans des behaarten Kopfes ist die Röntgenbehandlung die beste Methode. N. behandelte 136 Fälle von Herpes tonsurans. In allen Fällen wurde Heilung erzielt. Die Kranken befanden sich im Alter von 2 bis 15 Jahren. In sechs älteren Fällen ist ein partieller Haarwuchsdefekt nachgeblieben. Bei der Röntgenepilation ist besonders auf die Dosierung zu achten. Außerdem muß strengstens die Entstehung von Pyodermie verhütet werden, welche ihrerseits einen Haarwuchsdefekt verursachen kann. Aus diesem Grunde empfiehlt N. peinlichste Sauberkeit des Kopfes nach der Bestrahlung, Tragen einer gut sitzenden Haube, welche das Kratzen mit den Nägeln verhindern soll. Salben sollen nur nach dem Haarausfall verordnet werden. N. verordnet folgende Salbe: B.-Naphthol 5; Solv. spir. vin. q. S. Japon virid. 50,0. Technik der Bestrahlung: Prinzipiell wird der ganze Kopf epiliert. Vier Stellen: Vorder- und Hinterhaupt, linke und rechte Seite. Distanz 19—21 cm. Röhre 8—9 Wt. Dosis 7—8 x auf jede Stelle (ohne Abdecken der schon bestrahlten Partien). Bei sehr kleinen Kindern nur 6—7 x. Nur selten wird der Kopf in fünf Felder geteilt. Nie hat N. irgendwelche allgemeine Nebenerscheinungen beobachtet. In Anbetracht der großen Verbreitung des Favus in Rußland empfiehlt N. die Einrichtung in den Gegenden, wo diese Krankheit besonders stark verbreitet ist, an den Bezirkskrankenhäusern solcher Röntgenanstalten, wohin die Favuskranken auf staatliche Kosten zur Behandlung geschickt würden.

Sycosis non parasitaria. 31 Fälle. Davon geheilt 16; bedeutend gebessert 15. Von den ersteren 3 Rezidive. Technik: 3—4stellige Bestrahlung 8—9 Wt. 7—8 x auf jede Stelle. Nachbehandlung (Rasieren und antiseptische Waschung) bessert die Prognose in bezug auf Rezidive. N. bestrahlt auch bei Lokalisation an den Augenlidrändern und hat keine Nachteile gesehen. In sehr hartnäckigen Fällen kann man die Krankheit heilen nur durch Hervorrufen von völliger Atrophie der Haut, was natürlich nur mit Genehmigung des Patienten geschehen darf.

Acne vulgaris und besonders die infiltrierende Form ist ein sehr dankbares Objekt für die Röntgenbehandlung. 3—4stellige Bestrahlung; Röhre 8—9 Wt. 4—6 x ev. mit Leder- oder mit 1 mm-Al.-Filter. In allen Fällen Heilung mit bestem kosmetischem Erfolg.

Acne rosacea ist weniger geeignet.

Ekzem — 82 Fälle; davon 51 Heilungen; bedeutende Besserung in 29 Fällen: ohne Besserung 2. Um Rezidive zu verhüten, muß auch, wo es möglich ist, eine Medicatio causalis eingeleitet werden (Krankengeschichten). Bemerkenswert ist eine Krankengeschichte: 18jähriges Mädchen, welches an Hyperthyreoidismus litt, wurde wegen Ekzem des Handrückens bestrahlt. In einer Sitzung wurde mittels einer Röhre von 9—10 Wt. 4—5 x verabreicht. Außer dieser einzigen Sitzung wurde die Kranke überhaupt nicht mehr bestrahlt. Zwei Wochen nach der Bestrahlung entstand Dermatitis zweiten Grades, welche bald ausheilte. 5—6 Monate später bildete sich am Handrücken ein Geschwür, welches nur nach einigen Monaten sich geschlossen hat. Es blieb eine Narbe und Teleangiektasien zurück. Ob dabei die Erkrankung der Schilddrüse eine Rolle gespielt hat, muß dahingestellt sein.

Lupus vulgaris. 57 Fälle; davon 33 trockene Form und 24 ulzeröse und hypertrophische. Die letzteren geben die besten Resultate. Demonstration von Moulagen und Kranken (Beobachtungszeit über fünf Jahre ohne Rezidive).

Lupus erythematodes. 8 Fälle; davon 1 Heilung, 4 Besserung, ohne Besserung 2, Verschlechterung 1.



Epitheliome. 50 Fälle. Davon: 30 mehr oder weniger oberflächliche, aber meist stark ausgedehnte; 20 tiefgreifende, nicht mehr operable schwere Fälle. Von den letzteren wurden 3 geheilt, 8 bedeutend gebessert, 2 nicht wesentlich gebessert und 7 blieben ohne Besserung.

Von den 20 oberflächlichen (nicht auf Periost und Knochen übergegangenen) Fällen wurden 20 geheilt (einige mehrere Jahre unter Beobachtung) und 8 wesentlich gebessert. Zweimal wurde ein Rezidiv beobachtet, aber nach wenigen Bestrahlungen wieder geheilt. Demonstration von Kranken.

Rhinosklerom. 3 Fälle. Sämtlich sehr gut beeinflußt. 1 Fall ist seit 3 Jahren geheilt. (Demonstration.)

Mycosis fungoides. 3 Fälle. Alle sehr schwere Fälle. 1 Fall ist seit zwei Jahren so gut wie geheilt; eine Kranke starb an Metastasen (Drüsen und innere Organe). Es handelte sich um einen sehr schweren Fall, wo zuerst erhebliche Besserung erzielt wurde. Der dritte Fall gibt fortwährend Rezidive. Außerdem wurden behandelt: Psoriasis, Prurigo, Pruritus u. a. Hautkrankheiten meist mit sehr gutem Erfolg.

N. kommt auf Grund seiner Erfahrung zum folgenden Schluß: Die Röntgenbehandlung ist die beste Methode bei denjenigen Hautkrankheiten, welche als lokale zu bezeichnen sind. Bei denjenigen Hautkrankheiten, welche eine allgemeine Ursache haben, ist die Röntgentherapie eine Palliativbehandlung, wo Rezidive nicht verhütet werden können — falls die allgemeine Ursache nicht zu wirken aufgehört hat.

M. Nemenow (St. Petersburg).

Ärztlicher Verein Hamburg. 14. Oktober 1913.

Querner stellt einen jungen Mann vor, bei dem die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf **Lymphosarkom im Mediastinum** lautete. Durch Arsen-Röntgenkur bedeutende Besserung, die mit Röntgenbildern zu verfolgen ist; b) zeigt einige Präparate von Bothriocephalus latus.

Allmann: **Die Behandlung des Karzinoms mit Mesothorium.** Ende Mai gingen nach meinem Bericht über den Gynäkologenkongreß in Halle Prof. Deneke und Oberarzt Matthaei daran, für Hamburg Mesothorium zu sichern. Die Hauptschwierigkeit bestand in der Beschaffung von genügenden Mengen. Die bekannten Firmen konnten oder, wenn man den neuen Berichten glauben soll, wollten kein Mesothor liefern, da die Bestellungen schon auf lange Zeit hinaus erfolgt wären. Statt des angebotenen Radiums wollten wir Mesothor erwerben aus verschiedenen Gründen. Einmal ist Radium fast doppelt so teuer wie Mesothor. Radium ist ja praktisch ewig aktiv, Mesothor dagegen nur beschränkte Zeit, etwa 20 Jahre. Da aber das käufliche Mesothor 25% Radium enthält, wird das Präparat nie völlig wertlos. Dann war zu bedenken, daß die radioaktiven Substanzen doch noch billiger werden oder ersetzt werden könnten. (Frau Curie hat auf dem Chemikerkongreß in England Andeutungen über umwälzende Untersuchungen auf radioaktivem Gebiet gemacht. Nach Zeitungsberichten soll der Vorsteher der Goßlarer Bergakademie, Prof. Valentiner, mit Bestimmtheit große Radiummengen in den Harzgewässern nachgewiesen haben. Neuerdings ist über ein Verfahren berichtet worden, das die Gewinnung von Radium wesentlich billiger gestalten soll). Möglich ist es vielleicht auch, daß es der Röntgentechnik gelingt, die X-Strahlen den γ-Strahlen gleichwertig zu machen. Vielleicht löst die Chemotherapie das Krebsproblem im Sinne einer sterilisatio magna. Ob das Mesothor biologisch wirksamer ist als das Radium oder umgekehrt, ist noch nicht definitiv entschieden. Infolge der großen Zerfallsgeschwindigkeit des Mesothors (300 mal größer als Radium) könnten die Mesothor-γ-Strahlen kürzere Wellenlänge haben als die Radium-γ-Strahlen, vorausgesetzt, daß es sich bei den Strahlen um Wellen handelt, worüber sich die Physiker noch nicht einig sind. Aus diesen Überlegungen heraus wollten wir Mesothor anschaffen. Herrn Oberarzt Matthaei und mir gelang es, die Chemischen Werke Reiherstieg-Hamburg, die sich hauptsächlich mit der Thorfabrikation befaßten, zu interessieren. Bei dieser Thorfabrikation bleiben Rückstände, die gleichsam ein konzentriertes Rohmaterial darstellen. Der Chemiker dieser Fabrik, Herr Dr. Marcus, hatte schon früher zu anderen Zwecken kleine Mengen Mesothor hergestellt. Er kannte daher im wesentlichen die Technik, so daß die Herstellung im großen keine erheblichen Schwierigkeiten bereitete. Anfang Juli bekamen wir das erste Quantum. Die Konzentration war noch nicht genügend, die ad hoc hergestellten Filter und Kapseln dementsprechend groß und primitiv. Daß man aber auch damit etwas erreichen kann, davon werden Sie sich hoffentlich gleich selbst überzeugen. Den ersten derart bestrahlten Uterus, vielleicht den ersten in Hamburg überhaupt, möchte ich Ihnen nebst einigen Moulagen und mikroskopischen Bildern zeigen.

Klinisch bot der Fall nichts Besonderes. Lokal fand sich ein großer Krebskrater, der die ganze Portio bis auf einen kleinen Rest zerstört hatte, links bis fast an den Beckenknochen heranging und bis auf die Vagina übergriff. Ausgefüllt war er mit bröckligen Wucherungen. Das linke Parametrium war stark infiltriert, der Uterus nicht beweglich. Es handelte sich nach unserer Auffassung um einen inoperablen Fall. Nach 10000 Mgst. waren die Ulzerationen verschwunden, der Uterus etwas beweglich geworden, so daß ich mich zur Totalexstirpation nach Wertheim entschloß. Zur Operation selbst wäre zu sagen, daß sie schwieriger war als bei den nicht bestrahlten Karzinomen. Das bestrahlte Gewebe ist

derb und hart wie alter Gummi, die Freilegung der Ureteren infolgedessen besonders schwierig; an dem exstirpierten Uterus ist makroskopisch nichts mehr von Karzinom zu erkennen. Die früher zum größten Teil zerstörte Portio ist wieder hergestellt, und das Merkwürdigste, die ulzerierte Stelle — der Krater — ist verschwunden, seine Oberfläche von glatter, normal aussehender Schleimhaut überzogen.

Mikroskopisch sehen wir verschiedene Bilder. Nach der Bestrahlung sind die Zellen größer, das ganze Krebsnest heller. Die Zellen sind zum Teil gequollen, zum Teil zerstört, die Kerne aufgetrieben, bläschenförmig. Die Zellen liegen noch im Verband oder sind versprengt. Die Kerne sind meist ganz dunkel gefärbt, mit einem oder mehreren Körperchen in ihrem Innern. Im Protoplasma finden sich bald hellere, bald dunklere Stellen, zuweilen große Vakuolen. Zuerst werden die Kerne angegriffen, dann das Protoplasma. Das Bindegewebe wuchert stark.

Es ist nötig, etwa alle 8—10 Tage Probeexzisionen mikroskopisch zu untersuchen. Unbedingten Wert dürfen wir allerdings diesen Untersuchungen nicht beilegen. Denn ähnliche Veränderungen finden wir auch bei Verätzung mit Chemikalien, Paquelin usw. Diese sind jedoch ganz oberflächlich. Die Wirkung der Strahlen ist tiefer. In der exstirpierten Drüse, die an der Teilungsstelle der Aorta saß, finden wir regressive Veränderungen. Ob diese auf Strahlenwirkung zurückzuführen sind oder spontan aufgetreten sind, möchte ich nicht entscheiden. Jedenfalls ist bekannt, daß bei Bestrahlung z. B. eines Vulvakarzinoms die regionären Drüsen verändert werden können. Damit wäre die Frage nach Rezidiven bzw. Heilung angeschnitten. Wir alle wissen, daß man von einer Heilung eines Krebses erst nach einer Reihe von Jahren sprechen kann. Es ist deshalb m. E. ein müßiges Beginnen, jetzt schon immer und immer wieder auf die Rezidive hinzuweisen. Sammeln wir Material und warten wir die Zukunft ab, ehe wir ein Urteil abgeben!

Verschiedene Fragen wären noch zu streifen. Besonders die, ob der Praktiker die Behandlung im Hause vornehmen kann. Vor allen Dingen ist das eine Finanzfrage. Radium und Mesothor sind zurzeit noch sehr teuer. Auch bei dem Mietsystem kostet ein Karzinom immer noch 1000 Mk. Leihgebühren (5 Pfg. die Mgst., wie es von dem Institut für Krebsforschung E. V. festgesetzt ist). So kosteten die 200 mg Mesothor bei der Anschaffung 40000 Mk., die Leihgebühren würden jährlich bei dem Satz zu 5 Pfg. die Mgst. rund 88000 Mk. betragen. Auch die Frage, sollen Kassenpatienten ohne Entgelt der Kassen behandelt werden, wäre einmal zu erörtern. Aus dem Angedeuteten folgt, daß eine Staffelung, wie sie zum Teil schon eingeführt ist (unsere 200 mg kosten zurzeit etwa 25000 Mk. jährliche Leihgebühren, pro Mgst. 1,5 Pfg.), in weitgehenderem Maße gemacht werden muß. Sollten private Gelder zur Anschaffung von radioaktiven Substanzen zur Verfügung gestellt werden, dann wäre das Beispiel Fuldas zu empfehlen. Dort wurden 80000 Mk. von Privaten für Radium zur Verfügung gestellt mit der Bestimmung, das Radium nach Tilgung des Kapitals dem Krankenhaus unentgeltlich zu überlassen.

Kurz muß ich noch auf die Schädigungen eingehen. Radium und Mesothor sind keine indifferenten Mittel. In unserem ersten Fall trat neun Wochen nach der Operation und zwölf Wochen nach Beginn der Bestrahlung bei 10000 Mgst. in drei Wochen eine Rektovaginalfistel auf, genau an der Stelle, wo das Mesothor lag. Beim zweiten, einem Bauchdeckenkarzinom nach Wertheimscher Operation eine Dünndarmfistel nach 26000 Mgst. in 14 Tagen. Beim dritten, ein Ulkus auf der Haut bei 1500 Mgst. Alle diese Schädigungen trotz starker Filter!

Auf Grund unserer Erfahrungen an 22 Beobachtungen möchte ich unseren Standpunkt vorläufig so präzisieren:

1. Beginnende Karzinome werden nach wie vor operiert.
2. Inoperable oder an der Grenze der Operabilität stehende Fälle werden operationsreif gemacht durch Strahlen und Cholin. Cholin sensibiliert, wie Ritter und ich experimentell nachgeprüft haben. Darüber wird an anderer Stelle berichtet.
3. Sämtliche operierten Karzinome werden nachbestrahlt.

Simmonds: **Über Mesothorschädigung des Hodens.** Bei Experimenten an Kaninchen fand S. die gleiche Schädigung der Samenzellen durch das Mesothor, wie durch Röntgenstrahlen. Schon nach einer Einwirkung von 50 Mgst. waren in vielen Kanälchen die samenbildenden Zellen zerstört. Nach 1000 Mgst. war überhaupt keine Samenzelle mehr intakt. Die Kanäle waren erfüllt mit amorphen Massen, ausgekleidet mit intakten Sertolizellen. Die Zwischenzellen waren stark gewuchert. Die Versuche mahnen zur Anwendung von Vorsichtsmaßregeln bei therapeutischen Maßnahmen mit Mesothorium. (Zit. nach Hambg. Ärzte-Korresp. Nr. 42, 1913.)

b) Journalliteratur.

Münch. med. Wochenschrift. Bd. 60, Nr. 41. S. 2266. 1913.

Hugo Sellheim: **Neue Wege zur Steigerung der zerstörenden Wirkung der Röntgenstrahlen auf tiefliegende Geschwülste.** Um die Röntgenstrahlentherapie derjenigen mit Radium möglichst ähn-



lich zu machen, empfiehlt Verf. zunächst, schon von vornherein eine möglichst harte Strahlung in der Röhre zu erzeugen und benutzt dazu den Dessauerschen Reformapparat (siehe das nächste Referat). Sodann soll man, um im Tumor selbst eine möglichst starke Sekundärstrahlung zu erzeugen, in ihn ein Metall von hohem Atomgewicht in passender Form einführen. Endlich hat Verf. in Verbindung mit dem Physiker Edgar Meyer eine Röntgenröhre konstruiert, bei der die Antikathode unmittelbar in der Außenwand der Röhre liegt und eine zylindrische Form hat, so daß die Strahlenquelle dann unmittelbar an die Geschwulst herangeführt werden kann, wodurch natürlich gegenüber der gewöhnlichen Röhrenform, wobei man ja stets aus größerem Abstand arbeiten muß, eine ganz enorme Steigerung der lokalen Wirkung erreicht wird. Ferner dient in diesem Falle das Antikathodenblech, da ja die Röntgenstrahlen an seiner Innenseite entstehen, zugleich als Filter und macht also die Anwendung eines Filters außerhalb der Röhre zur Härtung der Strahlung unnötig. Eine ähnliche Röhre wurde übrigens schon auf dem letzten Röntgenkongreß von Krause vorgeführt (siehe Verhandl. d. deutsch. Röntgen-Gesellsch. Bd. 9, Vortrag Nr. 29, 1913). Erfahrungen mit der Röhre des Verf. scheinen aber noch nicht vorzuliegen.

S. 2268. 1913. Friedrich Dessauer: **Fortschritte in der Erzeugung harter Röntgenstrahlen.** Verf. macht hier einige Angaben über seinen Reformapparat. Das Prinzip desselben besteht darin, nicht möglichst viele Milliampère durch die Röhre zu schicken, sondern relativ wenige Entladungsstöße in der Zeiteinheit, diese aber möglichst stark zu machen. Tatsächlich entstehen bei einem solchen Betriebe, wie zuerst vom Referenten nachgewiesen wurde (siehe Verhandl. d. deutschen Röntgen-Gesellsch. Bd. 8, S. 92, 1912), in einer bestimmten Röhre härtere Röntgenstrahlen, als wenn man dieselbe Röhre mit viel schneller aufeinanderfolgenden Entladungen von gleichem Durchschnittswert betreibt. Verf. gibt auch einige Beispiele der Leistungsfähigkeit seines Apparates an harten Röntgenstrahlen, indessen ist ihm dabei offenbar ein Versehen untergelaufen, da er im Texte stets von einer Belastung von 4 Milliampère spricht, während sie in der zugehörigen Figur mit 7,5 M.-A. angegeben ist.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 158. Bd. 18, S. 128. 1913.

C. G. Barkla: **Sekundäre Röntgenstrahlen in der Medizin.** Die primären Strahlen einer Röntgenröhre erzeugen in den Stoffen, auf welche sie fallen, drei Arten von Sekundärstrahlen: 1. die sog. zerstreuten, 2. die sog. fluoreszierenden und 3. die korpuskularen oder kathodenstrahlenartigen Sekundärstrahlen. Die Strahlen der ersten Art haben dasselbe Durchdringungsvermögen wie die Primärstrahlen und treten besonders bei Stoffen mit niedrigem Atomgewicht und also vor allem auch im menschlichen Körper auf. Sie sind hier so stark, daß sie sogar für den Röntgenologen gefährlich werden können, worauf übrigens Referent schon vor längerer Zeit hingewiesen hat (Verhandl. d. deutschen Röntgenges. Bd. 6, 1910). Je härter die Primärstrahlung, um so größer ist der Bruchteil, der in dieser Form der zerstreuten Sekundärstrahlung in einem Stoffe verloren geht. Die fluoreszierende Sekundärstrahlung ferner entsteht in größerer Menge nur bei solchen Elementen, deren Atomgewicht größer als 40 ist, und von diesem sendet nun jedes Element eine solche Strahlung von ganz bestimmtem Durchdringungsvermögen aus, das um so größer ist, je größer sein Atomgewicht. Um solche fluoreszierende Sekundärstrahlung in möglichst intensiver Form zu erhalten, empfiehlt es sich, das betr. Metall direkt als Antikathode der Röhre zu verwenden und dann die davon ausgehende Primärstrahlung durch ein dünnes Blech aus demselben Metall zu schicken. Auf ersterer entsteht dann außer der gewöhnlichen Primärstrahlung zugleich auch eine starke Sekundärstrahlung des betr. Metalls, und diese wird nun durch das genannte Metallfilter noch wieder besonders gut durchgelassen. Natürlich ist aber die so erhaltene Strahlung noch nicht vollständig homogen. Die dritte Art der Sekundärstrahlung, die korpuskulare oder kathodenstrahlenartige, erscheint dem Verf. als die wichtigste von allen, weil sie die chemischen und also auch die therapeutischen Wirkungen sowohl der Primär- als auch der sonstigen Sekundärstrahlungen bewirkt, so daß also diese sämtlich erst gewissermaßen wieder in ihre ursprüngliche Form, d. i. die Kathodenstrahlenform, zurückgeführt werden müssen, um auf die körperlichen Moleküle chemisch oder biologisch wirken zu können. Wenn diese Ansicht richtig ist, dann sollte man meinen, daß man durch Einführung hochatomiger Metalle in irgendein Organ die Wirkung der Röntgenstrahlen auf dasselbe in ganz erheblichem Maße vermehren könnte, denn gerade in den hochatomigen Metallen wird von ihnen eine besonders starke korpuskulare Sekundärstrahlung erzeugt.

Strahlentherapie. Bd. III, Heft 1, S. 172 1913.

G. Bucky: **Über die optisch korrekte Ablesung von Farbänderungen bei Röntgenstrahlendosimetern.** Um die Farbenänderungen des Sabouraudschen Reagenskörpers so scharf wie möglich zu messen, benutzt Verf. den Kunstgriff, die Ablesung bei nahezu monochromatischem Lichte vorzunehmen. Die Versuche zeigten, daß sich hierzu am besten das grüne Licht aus der Gegend der Fraunhoferschen E-Linie eignet, da dieses von einem unbestrahlten Reagenskörper so gut wie gar nicht, von einem bestrahlten aber sehr kräftig absorbiert wird, und zwar natürlich um so kräftiger, je länger die Bestrahlung gedauert hat. Statt eines Farbenvergleichs handelt es sich also hier lediglich um einen Intensitätsvergleich und die Vergleichsskala selbst braucht daher ebenfalls keine Farben-, sondern nur eine



Grauskala zu sein. Der ganze Apparat, der von Siemens & Halske hergestellt wird, ist so klein gehalten, daß er unmittelbar an dem Röntgenröhrenstativ angebracht werden kann, so daß man also zur Untersuchung des Reagenskörpers denselben gar nicht erst von dem Orte, wo er sich während der Bestrahlung befindet, zu entfernen braucht. Der Apparat soll eine Genauigkeit von 1—2 x ermöglichen.

S. 165. 1913. Th. Nogier: **Das Radiochromoskop, ein Apparat, der eine exakte Schätzung der Röntgenstrahlendosen unter immer vergleichbaren Bedingungen gestattet.** Die Ablesung der Farbenänderungen eines Sabouraudschen Reagenskörpers darf, wie vom Verf. zuerst betont wurde, nicht bei Tageslicht vorgenommen werden, da dies — zumal wegen der Ungleichheiten des letzteren, zu großen Fehlern führen kann. Verf. hat deshalb den in der Überschrift bezeichneten Apparat konstruiert, welcher einfach aus einer nach der einen Seite hin offenen Holzkiste besteht, deren Boden etwa zur Hälfte von der Skala eines Bordierschen oder Holzknechtschen Chromoradiometers eingenommen wird, während sich vor der anderen Hälfte eine 16kerzige Kohlenfadenglühlampe befindet, deren Licht gegen das Auge des Beobachters hin abgedeckt und deren Glühfaden linear ist, um eine gleichmäßige Beleuchtung der Skala zu bewirken. Zwischen Lampe und Skala läßt sich ferner noch ein blaues Glas von bestimmter spektroskopischer Beschaffenheit einschieben und der Beobachter soll nun die Ablesung einmal bei Beleuchtung mit dem vollen und zweitens auch noch mit dem durch das blaue Glas gesiebten Lichte der Glühlampe vornehmen. Da indessen der Verf. selbst angibt, daß die erstere Ablesung erheblicher empfindlicher ist als die zweite, so erscheint dem Referenten diese letztere ziemlich überflüssig.

S. 308. 1913. S. Ruß: **Die in tierischen Geweben entstehenden Sekundärstrahlen.** Verf. hat durch elektroskopische Messungen gefunden, daß die durch Röntgenstrahlen mittlerer Härte in verschiedenen tierischen Weichteilen erregten Sekundärstrahlen das gleiche Durchdringungsvermögen haben wie die auffallende Primärstrahlung selbst, so daß man also die ersteren hier einfach als eine zerstreute Primärstrahlung ansehen kann. Dagegen ist die Härte der an den Knochen erzeugten Sekundärstrahlung deutlich kleiner als die der erregenden Primärstrahlung, was dem Kalziumgehalte der Knochen zugeschrieben wird. Noch viel weicher aber sind die in metallischem Blei und Wismut erzeugten Sekundärstrahlungen, was für den Röntgenologen einesteils in der Schutztechnik und andererseits bei der Benutzung von Wismuteinläufen von Bedeutung sein kann. Walter (Hamburg).

Gazzetta degli Ospedali. Nr. 120. 1912.

Maragliano, V.: **Über den Impuls zum Jugulum.** Aus dem Institute der „Clinica Medica" der Königl. Universität in Genua. Der Zweck dieser Arbeit ist, zu untersuchen, welchen Zusammenhang der Impuls zum Jugulum mit der Ektasie der Aorta haben kann und unter welchen anderen Bedingungen er eventuell zu finden ist. Um die genaue Beschaffenheit der Aorta zu bestimmen, diente die röntgenologische Untersuchung. Aus einer flüchtigen Durchsicht der diesbezüglichen Literatur sieht man, daß die Autoren diesem Zeichen bisher wenig Wichtigkeit beilegten.

Die radiologischen Untersuchungen erstreckten sich auf 24 mit dem Impulse behaftete Personen; um diese 24 Subjekte herauszufinden, mußten 300 kranke und gesunde Personen untersucht werden. Die Schlußfolgerungen ergeben:

1. Der Impuls zum Jugulum hat an sich selbst keine pathognomonische Bedeutung für die Aortenerweiterung, denn man findet ihn verhältnismäßig häufig genug bei gesunden jungen Leuten ohne jedwedes Anzeichen von Arteriosklerose und bei welchen die radiologische Untersuchung eine vollkommen normale Aorta nachwies; andererseits wieder kann der Impuls in deutlich konstatierten Fällen von Arteriosklerose, ja in aneurysmatischer der Aorta selbst, fehlen.

2. Der Impuls kann einen diagnostischen Wert bekommen, wenn er sich zu anderen klinischen Anzeichen der Arteriosklerose gesellt, oder bei Feststellung einer retrosternalen Dämpfung und besonders, wenn er vom radiologischen Examen kontrolliert ist.

3. Es ist zu berücksichtigen, daß man, außer den allgemein angenommenen Erklärungen des Impulses, das heißt die Verlängerung des Bogens durch die Arteriosklerose und der aortischen Ektasie selbst, noch andere Deutungen zulassen muß, und zwar, daß man den Impuls zum Jugulum durch: 1. eine größere Annäherung des aortischen Bogens zur sternalen Gabel, wie man sie in jugendlichen Personen antrifft und 2. durch eine vollere Pulsation und ausgesprochenere Lokomotion zur Höhe des Aortabogens selbst, was man ebenfalls bei jungen Leuten, durch größere Elastizität und Dünne der arteriellen Wände oder durch vermehrte Herztätigkeit trifft, finden kann. (Autoreferat.)

Archives of the Röntgen Ray.

Juli 1913. De Verteuil: **Radium und Leprosis.** V. hat die Radiumbeeinflussung von Lepraknoten untersucht (80 mmg Radiumbromid!). Es waren Einwirkungen, und zwar Rückbildung der Knoten und körnige Degeneration der Leprabazillen (Punktionsuntersuchungen), endlich Verschwinden der Bazillen (nach 4 Wochen Behandlung) nachweisbar. Diese bakterizide bzw. destruktive Einwirkung war viel mehr ausgesprochen als man es nach Nastinbehandlung sieht. Mit Rücksicht darauf, daß in den ersten 14 Tagen der Bestrahlung Einwirkungen vermißt wurden, stellt V. die Theorie auf, daß unter der Radiumbestrah-



lung in den leprösen Massen chemische Substanzen mit toxischer Wirkung auf die Bazillen entstehen. Er schlägt, um eine Allgemeineinwirkung bei der disseminierten Lepra zu erreichen, Emanationsbehandlung (Trink- oder Inhalationskuren) in großem Maßstabe vor. Die Versuche waren auf Grund der Tatsache, daß die α- und β-Strahlen des Radiums direkt bakterizid wirken, unternommen.

Jaugeas: **Die Radioskopie der Leber.** Die Radioskopie gestattet Lageanomalien der Leber (Kolon!), Volumänderungen der Leber, zumal bei Gasauftreibung des Magens, Formveränderungen (Zysten), das Vorhandensein von Gallensteinen festzustellen. Bei Abszeßbildung in der Leber kommt vor allen Dingen die Immobilisation durch entzündliche Adhäsionen in Betracht. Die Hydatidenzysten markieren sich gewöhnlich als runde oder halbkreisförmig sich abhebende Ausbuchtungen. Gallensteine werden übrigens nur ausnahmsweise (Kalkgehalt) erkannt Differential-diagnostisch kommen übrigens andere Konkrementbildungen in Betracht. (Die Bedeutung der Radiographie für die Diagnostik der Lebererkrankungen ist mit bemerkenswertem Optimismus dargestellt. Ref.)

C. Thurstan Holland: **Trichobezoar.** Die Röntgenaufnahme bei Trichobezoar ließ peristaltische Wellen völlig vermissen. Es wurde der Magen von der Bariumsulfatmilch durchflossen; es fehlte eine Passagehemmung am Pylorus. Die Röntgendurchleuchtung ergab übrigens sofort, daß der große palpierte Tumor dem Magen angehörte und daß er von der Kontrastmahlzeit bandförmig um- und durchflossen wurde.

Carl Klieneberger (Zittau).

Mediz. Klinik. 1913. Nr. 32.

I. Kemen: **Über Blutuntersuchungen bei den verschiedenen Methoden der Radiumemanationstherapie.** Die Untersuchungen von Kemen haben ergeben: Strahlung der Emanation und ihrer Zerfallsprodukte auf der Körperoberfläche und im Innern des Körpers durch die im Blute zirkulierende Emanation und ihre in den Organen zurückbleibenden Zerfallsprodukte.

Hürter: **Neuere Ergebnisse der Radiologie des Magens.** Beiheft VII zur Medizin. Klinik 1913. I. Teil. Hürter bespricht in trefflicher Weise die neueren Ergebnisse der Röntgenuntersuchung des Magens; man merkt es der Darstellung an, daß der Verfasser eine ausgedehnte eigene Erfahrung auf dem Gebiete besitzt. Die Empfehlung des „Baradiols“ von der Firma B. Hadra scheint mir unangebracht, da der Preis dieser Packung des Baryumsulfats ein viel zu hoher ist; das Präparat ist von den größeren chemischen Fabriken sehr viel billiger als „chemisch reines Baryumsulfat zu Röntgenzwecken“ zu beziehen. Das Heft sei allen, welche sich schnell und zuverlässig über die Röntgendiagnostik orientieren wollen, warm empfohlen.

Nr. 37, S. 1495. F. Trembur: **Neuere, insbesondere röntgenologische und cystoskopische Befunde bei erwachsenen Enuresis-nocturna-Kranken.** T. fand bei Erwachsenen, welche an Enuresis nocturna litten, röntgenologisch einen Sakralkanal, welcher mehr oder minder weit offen war; er deutet den Befund als Spina bifida occulta. Auf einen anderen klinischen Befund soll hier nicht eingegangen werden. Eine Nachprüfung der Befunde von T. wäre sehr erwünscht.

Nr. 21, S. 828. Paul Lazarus: **Die Therapie mit radioaktiven Stoffen.** Nach kritischen Auseinandersetzungen über den Wert der Radiumemanatorien berichtet der Verfasser ausführlich über experimentelle Versuche mit Aktinium. Interessant sind die beiden reproduzierten Photographien. Fig. 1 zeigt das Selbstphotogramm einer Maus, welches durch die Schwanzwurzel Aktinium-X-Lösung in der Aktivität von etwa 200 Elektrostateinheiten eingespritzt worden war, Fig. 2 das Autodiagramm der rechten Tibia einer Patientin, welche subkutan und per os Aktinium X in kleinen Dosierungen erhalten hatte. Die experimentellen Prüfungen ergaben, daß die Wirkung der Radiumemanation und des Thorium X auf gewisse Faktoren des Stoffwechsels (Eiweißumsatz, respiratorischer Gaswechsel, Purinstoffwechsel), auf den Erythrozyten- und Leukozytenapparat, auf die fermentativen Vorgänge?), auf das Kaltblüterherz, selbst auf keimende Samen und Vegetationsprozesse vielfache Analogien bildet, auch das Aktinium X macht ähnliche Erscheinungen. L. begrenzt scharf die Vorteile und Nachteile der Radiumtherapie und Thoriumbehandlung. „Die Starkdosis“ (etwa 1000 E. S. E. Thorium X intravenös) empfiehlt sich dort, wo man zellzerstörende Wirkungen erzielen will. Die mittlere Dosis (etwa Thorium X 200—300 E. S. E. per os) bei Anregung des Stoffwechsels, bei Arthritis die Schwachdosis (1—50 E. S. E. Thorium X, oder 3000 bis 50000 M.-E. Radiumemanation) bei einer milden, langdauernden Therapie. Schwächere Thorium-X-Kuren will L. erst nach einer mehrjährigen Erfahrung an vielen Tausenden von Fällen anerkennen. Der Aufsatz enthält eine lesenswerte kritische Übersicht über die Emanationstherapie (Radium, Thorium X, Aktinium X).

Nr. 25, S. 983. E. Stierlin: **Zur Röntgendiagnostik der Dünndarmstenose und des Dünndarmileus.** St. fand bei 6 eigenen Fällen von Dünndarm- und Dickdarmstenose folgende röntgenologische Merkmale: 1. Abnorm spätes Auftreten des vollen Coecumschattens (später als 7 Stunden nach Einnahme der Kontrastmahlzeit), abnorm langes Verharren ausgedehnter Dünndarmschatten. Die Stenose kann gelegentlich durch den Nachweis eines ausgedehnten Schattens an derselben Stelle bei mehrmaliger Röntgenuntersuchung in mindestens halbstündigen Intervallen direkt nachgewiesen werden. 2. Außer



den von Schwarz beschriebenen ampullenartigen, halb mit Flüssigkeit und Gas gefüllten, weiten Hohlräumen sind weite, durch tiefe, teils ganz durchgehende, schmale, parallelrandige Einziehungen segmentierte, gashaltige Schlingen sichtbar, die durchaus wie Dickdarmschatten aussehen. Sie lassen sich aber von diesen mittels Aufnahme nach Applikation eines Kontrasteinlaufs unterscheiden, und als dem Dünndarm angehörig erkennen.

Nr. 37, S. 1499. E. Sous: **Über die Behandlung eines Falles von Trachealstenose infolge von Granulationen mit Röntgenstrahlen.** Es wurden die Granulationen mit Erfolg mit Röntgenstrahlen behandelt („4 Minuten mit weicher Röhre bei einer Belastung von 6 Wehnelt und einer Stromstärke von $2^1/_2$ Milliampére"). Bereits nach wenigen Stunden sei unter vermehrter eitriger Sekretion, die zeitweise mit Blut vermischt war, Freiwerden der Atmung erfolgt. Nach 3 maliger Bestrahlung innerhalb von 9 Tagen voller Erfolg. Paul Krause-Bonn.

Wiener klinische Wochenschrift 1913. Nr. 29.

A. Exner-Wien: **Erfahrungen über Radiumbehandlung maligner Tumoren.** E. berichtet über seine in den letzten zehn Jahren mit der Radiumbehandlung gemachten Erfahrungen. Er beleuchtet die Gefahren, Perforation, Fistelbildung, Reizwirkung und zeigt dann an seinem Material, daß nicht nur auf oberflächliche Tumoren, sondern auch auf tiefliegende maligne Geschwülste sehr günstige Wirkungen zu erreichen sind. Wirkliche Dauerheilungen hat er nur wenige erzielt, dagegen selbst bei hoffnungslosen Fällen wesentliche, zum Teil glänzende Besserungen über einer Reihe von Jahren. E. macht dann aber darauf aufmerksam, daß bei sog. geheilten Fällen noch nach vielen Jahren Rezidive auftreten können, er kann sich daher nicht entschließen, bei operablen Tumoren, mit Ausnahme ganz oberflächlicher Hautkarzinome, nicht zur Operation zu raten.

Nr. 30. M. Haudek-Wien: **Luxatio femoris centralis.** Kasuistischer Beitrag. Die isolierte Luxatio femoris centralis ist selten. Repositionsversuch und Extension. Bei mißglückter Reposition bildet sich wohl meist eine neue Pfanne um den ins Becken eingetretenen Kopf.

Nr. 31. C. Byloff-Wien: **Zur Frage der Bestimmung des Zwerchfellstandes und der Zwerchfellfunktion.** Die Angaben über den röntgenologisch festgestellten Stand des Zwerchfells geben nur dann verläßliche Werte, wenn absolute Zahlen angegeben sind, die den Abstand von einem fixen Punkt des Körpers zur „Zwerchfellinie" ausdrücken. Auch die orthodiagraphisch festgestellten Grenzen, bezogen auf die Wirbelsäule oder die Höhe des Lungenfeldes, haben nicht zu vernachlässigende Fehlerquellen. Es ist die Angabe nötig, ob der Zwerchfellstand im Liegen oder Stehen erhoben wurde. Im Stehen liegt das Zwerchfell tiefer als im Liegen, es gibt indessen hiervon Ausnahmen. Nicht nur die hydrostatischen Verhältnisse im Abdomen und die Druckverhältnisse im Thorax sind für die Stellung des Zwerchfells von Belang, sondern auch die Lokomotion der Rippen, der Atemtypus und auch die Form des Zwerchfells.

Nr. 35. E. von Czyhlarz-Wien: **Ein Beitrag zum radiologischen Verhalten des Perikards.** Bei der tiefen Inspiration beobachtete v. C. zwischen linkem Cor und Diaphragma einen hellen Streifen aufleuchten, der davon herrührt, daß beim Herabtreten des Zwerchfells die vordere und rückwärtige Wand des äußeren Blattes des Herzbeutels einander nähertreten und den Röntgenstrahlen nicht denselben Widerstand entgegensetzen wie das Cor! Dieses Symptom läßt eine Concretio cordis cum pericardio diagnostisch ausschließen.

Nr. 36. O. Schindler-Wien: **Erfahrungen über Radium- und Mesothoriumtherapie maligner Tumoren.**

O. Schindler-Wien: **Erfahrungen über Radium- und Mesothoriumtherapie maligner Tumoren.** (Schluß.) Behandelt wurden Epitheliome der Haut (25), Penis epitheliome (3), eins davon bereits $3^1/_2$ Jahr rezidivfrei, Lippenkarzinom, Karzinome der Mundschleimhaut, der Zunge, des Oberkiefers, des Ösophagus, des Larynx, des Kolons, des Rektums und des Ovariums, ferner Mammakarzinomrezidive und Sarkome. Die Massendosierung gefilterter Strahlen ist den schwachen Dosen weit überlegen. Mit stark gefilterten Radiumstrahlen sind gleich gute Resultate wie mit den Gammastrahlen des Mesothoriums zu erzielen. Für gewisse Fälle ist Radium und Mesothorium den gefilterten Röntgenstrahlen vorzuziehen (Applikationsmöglichkeiten). Kleine Mengen radioaktiver Substanz erzielen bei entsprechend längerer Einwirkung ähnlich gute Effekte wie große. Die postoperative Behandlung mit Röntgen-Radium und -Mesothorium ist dringend zu empfehlen. Bei operablen Karzinomen mit Ausnahme der Epitheliome der Haut sollen vor der Bestrahlung chirurgische Eingriffe vorgenommen werden. In gewissen Fällen ist eine präoperative Bestrahlung angebracht.

Nr. 38. R. Bassenge-Wien und Berlin: **Ein Filterapparat für Radiumbestrahlungen.** Messingrahmen von 5 cm im Quadrat, der nach Art eines Kopierrahmens die Filterplatten und den Radiumträger festhält.



Nr. 37. G. Riehl und M. Schramek-Wien: **Das Radium und seine therapeutische Verwendung in der Dermatologie.** Übersichtsvortrag, zum kurzen Referat nicht geeignet. Behandelt wurden 246 Fälle verschiedenster Hauterkrankungen, geheilt 65, gebessert 73, noch in Behandlung 104, ohne Erfolg resp. verschlimmert 4. Die Autoren sehen in der Radiumtherapie einen wesentlichen Heilfaktor für die Dermatologie, deren weiterem Ausbau das höchste Interesse entgegenzubringen ist.

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Band XXIV, Heft 3.

H. Aßmann und F. Becker-Dortmund: **Zur röntgenologischen Diagnostik und chirurgischen Therapie der Duodenalstenose.** Im ersten diagnostischen Teil kommt Aßmann zu folgender Zusammenfassung. In einem nach den klinischen Erscheinungen des Pyloruskarzinoms dringend verdächtigen Falle wurde durch die Röntgenuntersuchung die Diagnose auf Stenosis duodeno-jejunalis gestellt und durch Biopsie bestätigt. Die röntgenologischen Hauptmerkmale bestanden in praller, zunächst vollständiger und darauf stundenlang anhaltender teilweiser Füllung des erweiterten Duodenums und der einmaligen Beobachtung eines Rücktritts von Wismutbrei aus den unteren Partien des Duodenums in die oberen bis zum Pylorus hin. Der diagnostische Wert der Röntgenuntersuchung ist gerade in diesem Falle um so höher einzuschätzen, als in ihm das klinische Symptomenbild der infrapapillären Duodenalstenose verwischt war. Im zweiten chirurgisch-therapeutischen Teil kommt Becker am Schluß seiner epikritischen Betrachtungen zu dem Ergebnis, daß im vorliegenden Falle die vorgenommene Verengerung des Pylorus durch Raffnähte nicht genügt hat, um die Ausschaltung der hinter dem Pylorus gelegenen Darmteile zu sichern.

Band XXV. Heft 1. O. Roith-Baden-Baden: **Über die Peristaltik und Antiperistaltik des menschlichen Dickdarms.** Die in dem Aufsatz niedergelegten Resultate sind lediglich auf Grund klinischer Beobachtungen gewonnen, ohne Anwendung des Röntgenverfahrens. Trotzdem sei an dieser Stelle wenigstens auf die Arbeit hingewiesen.

Heft 3. Emmo Schlesinger-Berlin: **Die Behandlung der Gastroptose durch keilförmige Resektion in der Pars media des Magens.** Der Plan zu dem im Titel charakterisierten operativen Eingriff entwickelte sich während der zahlreichen Beobachtungen von Röntgenogrammen ptotischer Mägen und eingehender Studien der Art ihrer motorischen Tätigkeit. Das in die Länge gezogene Mittelstück des Magens zeigt keine Peristaltik, beteiligt sich nicht an der Entleerungstätigkeit, es verschuldet das tiefe Herabhängen des Magens und schafft ungünstige Verhältnisse für die Beförderung seines Inhalts, scheint also direkt störend zu sein. Durch die von Sch. vorgeschlagene keilförmige Ausschaltung dieses fast völlig inaktiven Stückes werden die Entleerungsbedingungen des Magens wesentlich gebessert, der Druck auf das Colon transversum und damit die Hauptursache für die hartnäckige Obstipation beseitigt.

Külbs-Kiel, jetzt Berlin: **Über Lungenabszesse und Bronchiektasen.** In der im übrigen mehr klinischen Arbeit äußert sich K. bezüglich des Röntgenverfahrens dahin, daß es für die Diagnose sehr wertvoll sein kann, aber nicht immer von entscheidender Wichtigkeit ist, besonders nicht, wenn es gilt, festzustellen, ob Pleuraverwachsungen vorliegen oder nicht. Man findet oft bei chronischen und ausgedehnten Herden eine dünne und gut verschiebliche Pleura, obschon pleuritische Adhäsionen zum mindesten sehr wahrscheinlich waren (Holzknecht, Kißling, Garré).

Heft 4. E. Jacobsohn-Charlottenburg: **Arthritis hypertrophicans. Ein Beitrag zur Klassifikation der chronischen Gelenkerkrankungen.** J. will den Beweis erbringen, daß die Arthritis hypertrophicans eine wohlcharakterisierte Krankheit darstellt, die sich von anderen Gelenkerkrankungen, besonders von den mit atrophisch degenerativen Prozessen einhergehenden sogenannten chronisch-rheumatischen Affektionen ohne Schwierigkeiten abgrenzen läßt. Der Ausdruck Arthritis deformans muß fallen gelassen werden. Die oft ausschlaggebende Anwendung des Röntgenverfahrens ist eingehend berücksichtigt worden, doch eignen sich die vielen wichtigen Einzelheiten nicht zum kurzen Referat. Die beigegebenen Röntgenogramme sind typisch und auch gut reproduziert.

Band XXVI. Heft 1. L. Frank-Greifswald: **Zur Diagnostik der Hirschsprungschen Krankheit.** Mitteilung eines Falles von Hirschsprungscher Krankheit, bei dem die Röntgenuntersuchung nach rektaler Einblasung von Luft vollständigen Aufschluß über die anatomischen Verhältnisse brachte. Es ließ sich so die Erweiterung des ganzen Kolons, besonders aber eine starke Erweiterung und Verlängerung des S. Romanum in einwandfreier Weise darstellen. Die Untersuchung mit der Wismutmahlzeit hatte begreiflicherweise eine klare Vorstellung über die Größenverhältnisse und die Lage der einzelnen Teile nicht zu erbringen vermocht.

C. Müller-Schäßburg/Ungarn: **Die Leistungsfähigkeit der Radiologie in der Erkennung von Duodenalerkrankungen, besprochen auf Grund von Erfahrungen an 31 operierten Fällen.** An der Hand von 31 kurz und präzise wiedergegebenen Krankengeschichten von operierten Fällen erörtert M. den eminenten diagnostischen Wert der Röntgenuntersuchung bei Duodenalerkrankungen. 22 Fälle von Ulcus duodeni, 9 Fälle von entzündlichen Verwachsungen des Duodenums. Als sehr konstantes Symptom

bei Ulcus duodeni fand M. sehr lebhafte Peristaltik des Magens, dagegen keinen Zusammenhang zwischen Form des Magens und Intensität seiner Peristaltik. Die Magenform beeinflußt auch nicht die Entleerungsfähigkeit des Magens bei Ulcus duodeni. Der Grund der mangelhaften Motilität des Magens kann liegen in einem später eintretenden „energischen Verschluß des Pylorus", in einer organischen Stenose des Duodenums, in starken Verwachsungen des Duodenums und in der Hypersekretion des Magens. Ein gelegentliches Symptom ist die Dextroposition des Pylorus. Häufig findet sich Pylorusinsuffizienz. Wichtig ist der Nachweis des Duodenalschattens besonders bei lange bestehender, praller Füllung; solche Stase im Duodenum hält M. selbst bei Ptose immerhin für verdächtig für Ulkus. In Fällen von entzündlichen Verwachsungen des Duodenums leistet die Röntgenologie Hervorragendes, ja sie kann häufig allein zur richtigen Diagnose führen.

Heft 2. W. Röpke-Barmen: **Das chronische Magenulkus im Röntgenbilde des luftgeblähten Magens.** An der Hand zahlreicher Krankengeschichten mit Skizzen und guten Reproduktionen sucht R. die Behauptung zu widerlegen, daß der Röntgenuntersuchung des luftgeblähten Magens annähernd jeder Nutzen wegen der Ungenauigkeit der Ergebnisse und wegen der Gefährlichkeit abgehe. Er sucht zu beweisen, daß die Röntgenaufnahme des luftgeblähten Magens besonders für die Diagnose des chronischen Magenulkus eine ganz wesentliche Bereicherung unserer Hilfsmittel darstellt. Referent kann aus eigener Erfahrung nur bestätigen, daß das Momentröntgenogramm des luftgeblähten Magens neben dem Hauptverfahren mit der Kontrastmahlzeit angewandt, in vielen Fällen klärend, in manchen direkt ausschlaggebend sein kann.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. 1913. Nr. 6/7.

Dessauer-Frankfurt a. M.: **Der Wechselstrom-Reformröntgenapparat.** Beschreibung des nach D.s Angaben von den Veifawerken gebauten Apparates.

Das Heft enthält weiter die Berichte 1. über den IV. internationalen Kongreß für Physiotherapie in Berlin, März 1913 (Referenten: Kremer-Kreuznach, Wohlauer-Charlottenburg, Cahen-Mannheim, Reicher-Bad Mergentheim); 2. über den 42. Kongreß der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, Berlin, März 1913 (Referent: Hayward-Berlin); 3. über den XII. Kongreß der deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie, Berlin, März 1913 (Referent: Mayer-Köln); 4. vom 30. Kongreß für innere Medizin in Wiesbaden, April 1913 (Referent: Reicher).

Heft 8. Dipl.-Ing. E. Schneckenberg-Berlin-Gesundbrunnen. **Aktivierung beliebiger Flüssigkeiten.** Zum kurzen Referat nicht geeignet.

Ferner Bericht über die 15. Versammlung der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, Halle, Mai 1913 (Referent: Fraenkel-Charlottenburg).

Heft 9. F. Meyer-Berlin: **Zur Frage der Röntgenbehandlung des Karzinoms der weiblichen Genitalien.** M. ist der Ansicht, daß das operable Karzinom zurzeit noch chirurgisch anzugreifen ist. Röntgen- und Mesothoriumbehandlung bleibt für die inoperablen Fälle und bei Kontraindikation der Operation reserviert. M. spricht sich gegen allzu große Dosen aus, da Spätschädigungen vermieden werden müssen und mittlere Dosen auch oft zum Ziele führen. Bei Angabe der Dose fordert M. mit Recht, wie Referent es auf dem Londoner Kongreß auch schon ausgesprochen hat, nicht nur die Angabe der gesamten Strahlenmenge, sondern auch die Zahl der Eintrittspforten, da die Werte sonst unvergleichbar sind. Referent forderte seinerzeit die Angabe der Dose pro jeweilige Anzahl Quadratzentimeter.

Derselbe Autor berichtet in demselben Heft über die Sitzungen der Berliner medizinischen Gesellschaft vom 7., 14. und 21. Mai 1913 über die Debatte der Röntgen- und Mesothoriumbehandlung beim Uteruskarzinom.

Haenisch (Hamburg).

Arch. d'Electr. méd. Nr. 363.

Ledoux-Lebard: **Radiumsulfat-Injektion bei inoperablem Karzinom.** Es ist erforderlich, den nicht operablen Karzinomkranken die Wohltat der Röntgen- und Radiumbehandlung zuteil werden zu lassen. Die Strahlungen (die γ-Strahlen des Radiums wirken ganz ähnlich wie penetrante Röntgenstrahlungen) beeinflussen so ausgezeichnet die Schmerzen, daß dadurch allein schon das Allgemeinbefinden gebessert wird. Das Radium hat vor der Röntgentherapie den Vorzug, daß man es direkt lokal applizieren kann. L. verwendet Injektionen von $^1/_{1000}$ mg Radiumsulfat. Die Injektionen erfolgen direkt in das karzinomatöse Gewebe Tropfen für Tropfen unter Weiterführung der Nadel bald peripher, bald zentral. Manchmal hat unmittelbar nach der Einspritzung Vermehrung der Schmerzen statt. Sehr bald erfolgt Schmerzlinderung, häufiger, als man es nach Morphiuminjektionen sieht. Die besten Erfolge hat L. bei den weit ulzerierten und sehr schmerzhaften Brustkrebsen gesehen. Weniger günstig wurden Gesichts-, Hals- und Zungenkrebse beeinflußt. Erfahrungen über Blasenbehandlung (Ölsuspension von Radiumsulfat) stehen noch aus.

A. Gunsett: **Mesothoriumbehandlung des Krebses in Deutschland.** Die Freiburger Mesothoriumtherapie verwendet analog der Röntgentherapie hohe Dosen, die kurzfristig, aus kurzer Entfernung, bei



dichter Filtrierung zur Anwendung kommen. Es werden Dosen von 800 mg, Filter von 0,5 mm Platin oder 2—3 mm Blei verwandt (ausschließlich γ-Strahlung). Kroenig und Gauß haben derart 146 Fälle von Krebs behandelt. Besonders bemerkenswert ist die lange Rezidivfreiheit der nach der Operation bestrahlten Fälle. Bei den inoperablen Fällen bewährt sich, wie es scheint, am besten gemischte Behandlung mit X-Strahlen und filtriertem Mesothorium. Von 34 inoperablen Fällen sind 26 praktisch als geheilt zu betrachten. Die Autoren (K. und G.) plädieren für die Strahlenbehandlung des Krebses in den leicht zugänglichen, an sich operablen Fällen. Auch andere deutsche Autoren berichten über Krebsheilung durch Strahlenbehandlung. Bumm allerdings empfiehlt bei weichen Krebsen bei jungen Frauen, wenn schwer zugängliche Beckenlymphdrüsen vorhanden sind, daß die Radikaloperation der Strahlenbehandlung folgen soll. Bei Krebsen der Scheide, der äußeren Genitalien, des Ureters und des Kollum bei älteren Frauen und langsamerem Wachstum ist die Strahlenbehandlung von vornherein indiziert.

V. Crémieu: **Verwendung der Radiumemanation.** Übersicht über Emanatorien mit Abbildungen.

Pincus: **Krebsbehandlung mit Mesothorium.** Bericht über die Behandlungsresultate von 22 Krebsfällen (Uterus, Vagina, Mamma, Rectum, Ovarium). Die behandelten Fälle befanden sich noch nicht im Stadium der Krebskachexie. Nach Ansicht von P. ist die Mesothoriumbehandlung der Röntgenbehandlung überlegen. Er verwendet Kapseln von 88 mg derart, daß β- und γ-Strahlen wirken können. Die Scheidenschleimhaut verträgt die Bestrahlungen besser als die Haut (kürzere Sitzungen bei Bestrahlung der Haut). Die Mesothoriumanwendung ist bei operablen Fällen, wenn anders die Operation schwierig ist, die Personen älter sind, wenn Komplikationen bestehen, Methode der Wahl. Sie muß prophylaktisch nach Operationen angewandt werden. Uteruskrebse im Beginn scheinen durch Mesothorium geheilt werden zu können.

Nr. 364. J. Belot: **Die Radiotherapie des Morbus Basedowii.** B. empfiehlt warm die Anwendung der Radiotherapie des Morbus Basedowii und will nur bei den Formes frustes andere Maßnahmen (elektrische Behandlung, medizinisch-hygienische Therapie) versuchsweise verwendet wissen. Bei von vornherein schwer verlaufenden Fällen soll sofort, neben anderen Maßnahmen, eine energische Radiotherapie stattfinden. Die Chirurgie soll nur dann zu Rechte kommen, wenn die Radiotherapie versagt. B. behandelt durch 3 Strahleneinfallspforten, verwendet Strahlungen von 8—9 Benoist und Filter von 1 bis 2 mm Aluminium. Jede Hautpartie erhält zunächst 4 H (Messung vor dem Filter). Nach der Applikation von im ganzen 12 H (von 3 Stellen aus) ist unbedingt eine Ruhepause von 14—25 Tagen einzuschalten. B. berichtet zunächst über Abnahme der Nervosität, Besserung des Allgemeinbefindens (Appetit, Darmtätigkeit), nächstdem Abnahme der Pulsfrequenz, des Tumors; zuletzt und am wenigsten häufig Abnahme des Exophthalmus. In seiner Kasuistik von 30 Fällen fehlt 5 mal jegliche Besserung, sichere konstante Besserung wurde 20 mal erzielt. Allerdings konnten Kropfabnahme nur 8 mal und Abnahme des Exophthalmus nur 6 mal festgestellt werden. (Demgegenüber stehen deutsche Erfahrungen erschwerter Operabilität: Eiselsberg, nach Radiotherapie, und völliges Versagen der Röntgenbehandlung bei ausgebildetem Morbus Basedowii: Ref. Erfahrungen der Lichtheimschen Klinik.) (Es fehlt eine größere kritische deutsche Statistik. Ref.)

Guido Holzknecht: **Stand der Magen- und Darmradiographie.** Übersichtsreferat: Physiologie und Pathologie des Magens haben seit der Anwendung der Röntgenstrahlen wenig gewonnen. (Das dürfte mehr an der Minderzahl exakter Untersuchungen liegen. Ref.) Die Hauptausbeute kommt der Diagnostik zugute. H. betont die Wichtigkeit der Doppelmahlzeit (Haudek) und die Überlegenheit der Radioskopie. Ehe die 2. Mahlzeit verabfolgt wird, soll man 20 g Wismut in $^1/_2$ Glas Wasser geben, die Verteilung im Magen und die Ausfüllung des Duodenum beobachten (Holzknecht). Ohne derartige Methodik läuft man Gefahr, das Ulcus profundum zu übersehen. Dann verabfolgt man erst zweckmäßig eine 2. Riedermahlzeit. Diese gestattet genau die Lage, Länge, Größe und Form des Magens und seine pathologischen Veränderungen durch Neubildungen usw. zu erkennen, sowie die Phänomene der Peristaltik und Antiperistaltik zu beobachten. Unentbehrlich dabei ist die Anwendung systematischer Palpation. Auf Defektfüllungen, Nischen (Haudek) und das Pylorusverhalten ist besonders zu achten. Die Darmuntersuchung muß regelmäßig 6 und 24 Stunden nach der Mahlzeit vorgenommen werden. Durch Untersuchung nach Wismuteinlauf, sowie durch Einnahme der Holzknechtschen Wismutsuspension kann sie ergänzt werden. Die Erkennung der Duodenal- und Dünndarmstenose, des vorliegenden Modus der Obstipation, ist erst durch die Röntgenuntersuchung möglich geworden; ganz abgesehen von der Darstellung der verschiedenartigen Ptosen, der Geschwürsprozesse von Tumoren usw. — Da bei Stenosen im Colon die normale Passage ungehindert erfolgen kann, während der retrograde Transport unmöglich ist, ist es bei der Stenosenuntersuchung des Colon stets notwendig, sowohl nach einer Mahlzeit, wie nach einem Klysma zu untersuchen.

Nr. 365. Jaugeas: **Radiotherapie des Uterusfibroms.** J. hat bei der Radiotherapie des Uterusfibroms die Erfolge erzielt, wie sie auch andere Autoren berichten. Er verabfolgt 5 H pro Dosis, bei einer Penetrationskraft von 7—8 B. und Aluminiumfilter von 1 mm. — Er bestrahlt von verschiedenen Eintrittspforten derart, daß jede Hautgegend 10 H pro Monat erhält.

Béclère und Henri Béclère: **Die Radiotherapie der Leukämie.** Die Autoren berichten über Erfahrungen an 100 Leukämiefällen seit dem Jahre 1904. Es wurden 12 Fälle lymphatischer Leukämie behandelt. Von diesen war einmal ausschließlich die Milz, 2 mal waren Milz und Lymphdrüsen, sonst nur die Lymphdrüsen vergrößert. Gelegentlich wurden Myelozyten, stets Anämie angetroffen. In allen Fällen wurde durch die Radiotherapie Besserung des Allgemeinbefindens, Rückbildung der Tumoren, Rückkehr zu fast normalen Leukozytenzahlen erzielt. (Nach unseren Beobachtungen wäre es verkehrt, wollte man die klinischen und therapeutischen Angaben über lymphatische Leukämie verallgemeinern. Ref.) Die Autoren haben weiter 93 Fälle von Myelämie beobachtet und behandelt. Sie meinen, daß Drüsenschwellungen nur in den Endstadien vorkommen. Sehr häufig beobachteten sie Megaloblasten im strömenden Blut. Die Milzbestrahlung erwies sich als ausreichende Behandlungsmethode. Die Autoren nehmen an, daß die Wirkung eine Folge der Blutbestrahlung sei. Sichere Erfolge durch Knochenbestrahlung allein wurden nicht erzielt. Bei den Milzbestrahlungen kamen harte Strahlungen: 8—9 B., 4 H von verschiedenen Eintrittsstellen aus, Intervalle von 2—3 Wochen, Filter von 1 mm Aluminium zur Verwendung. Bei dieser Behandlung findet gewöhnlich nach 1—2 Monaten die günstige Änderung statt. (Nach meinen Erfahrungen häufig wesentlich früher. Ref.) Selbst in den best beeinflußten Fällen blieben Myelozyten. (Vorübergehend, d. h. für Wochen können die Myelozyten aus dem Blute verschwinden. Ref.) Stets erfolgen Rezidive, denen man vielleicht durch ständige Beobachtung und Behandlung der Kranken entgehen kann. (Dadurch kann das fatale Ende nur herausgezögert werden. Ref.) In den fünf behandelten Fällen akuter Leukämie erwies sich die Radiotherapie erfolglos. Die Autoren bringen endlich noch Mitteilungen über einen Fall einer Leukämie, bei der sich 94 % polynukleäre Leukozyten, keine Myelozyten fanden. Aus der summarischen Skizzierung lassen sich Vorstellungen über das Wesen der Erkrankung nicht gewinnen, wie überhaupt im Gegensatz zu den therapeutischen Angaben die klinischen Berichte zu wenig klar sind.

Foveau de Courmelles: **X-Strahlen und Radium in der Gynäkologie.** Die Strahlungstherapie soll nicht gegensätzlich gegenüber der Chirurgie, sondern als Hilfswissenschaft angesehen werden. Die Radiotherapie der Fibrome ist kontraindiziert bei vaginaler Entwicklung, bei maligner Degeneration der Tumoren, zu raschen Fortschritten. Radium- und Röntgenstrahlen enthalten hämostatische und analgesierende Wirkungen. Sie haben in der medizinischen und chirurgischen Behandlung der Frauenkrankheiten das Bürgerrecht erwerben.

American Quarterly of Roentgenology. Februar 1913.

George E. Pfahler: **Ulcus gastricum und Ulcus duodenale.** Bei der Untersuchung auf Ulcus dürfen anamnestische Daten und klinische Untersuchungsergebnisse nicht vernachlässigt werden. Die Röntgenuntersuchung des Magengeschwürs kann den Nachweis der Perforation, entzündlicher Reizungen und Folgezustände erbringen. Perforation ist mit Sicherheit anzunehmen, wenn abseits gelegene Schattenflecke mit Gasblasen nachgewiesen werden, wenn Adhäsionen festzustellen sind, eigenartige Retentionen bleiben und zwischen Magenfüllung und fühlbaren Tumoren Beziehungen vermißt werden. Für ein Ulcus sprechen Sanduhrstenosen, Retention und Druckpunkte bei sonst normalem Magenbefund. Kallöse Ulcera haben Pylorusstenose, Antiperistaltik, vermehrte Peristaltik zur Folge. Ganz abgesehen davon, daß Adhäsionen Veränderung oder Fixation der Magenlage, Retraktion des Pylorus, Störung im Ablauf der peristaltischen Wellen zur Folge haben. Die aus der Röntgenuntersuchung abgeleiteten Feststellungen bei Ulcus duodeni sind nicht so vollständig und so bedeutungsvoll wie bei Ulcus gastricum. Gemeinhin findet man dabei normales Röntgenbild des Magens. Häufig hat man beschleunigte Magenentleerung, sogar Pylorusinsuffizienz (Haudek) beobachtet. Das Vorhandensein von Druckpunkten ist nicht konstant, das Nischensymptom ebenfalls nicht. Neuerdings hat Cole ein Verfahren angegeben, das Duodenum künstlich zu dehnen: Er läßt eine Einhornsche Duodenalsonde, deren Ende aufgeblasen werden kann (Lumenverschluß), verschlucken, und füllt das Duodenum durch die Sonde mit Wismut so, daß das Verhalten der Wismutfüllung im Duodenum studiert werden kann.

Juni 1913. Arial W. George und Isaac Gerber: **Die Diagnose des Ulcus duodeni.** Die Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni hat nicht die Fortschritte gemacht, welche die Röntgendiagnostik anderer Affektionen, insbesondere des Magens, hatte erwarten lassen. Gewöhnlich werden als besonders charakteristisch für Ulcus duodeni verstärkte Magenperistaltik (infolge häufiger Pylorusspasmen, Hypertrophie der Muskulatur) und beschleunigte Magenentleerung beschrieben. Die verstärkte Peristaltik allein darf aber nicht für die Diagnose herangezogen werden, da sie sich ebenso nervös bedingt und als Folge einer Pylorusstenose finden kann. Die Magenentleerung aber hängt von dem Pylorusreflex (intakter Reflexbogen und Wirkung freier Salzsäure) ab. Die Magenstase, die sogar von einzelnen Autoren als charakteristisch für Ulcus duodeni betrachtet wird, hängt im besonderen von der Aktivität des Ulcusprozesses ab. Wismutflecken und Nischensymptome sind nicht konstant, da Penetration verhältnismäßig selten ist. Die Autoren halten die Feststellung eines Druckpunktes für recht bedeutungsvoll. Der Nachweis einer Stenose gelingt gewöhnlich nur dann, wenn in der Pars transversa Veränderungen



bestehen. Das Ulcus befindet sich aber gewöhnlich im Anfangsteil. Auch der Nachweis der so bedeutungsvollen Fixation des Pylorus und des aufsteigenden Schenkels ist mitunter sehr wichtig. Den Autoren hat sich als neues ausgezeichnetes Verfahren der Ulcusdiagnostik die Serienaufnahme erwiesen. Es ist sogar erforderlich, da das Ulcus gewöhnlich (95 % der Fälle) im Anfangsteil sich befindet, verschiedene Durchleuchtungsrichtungen anzuwenden. Das wichtigste ist die Darstellung des Bulbus (Stenose, Perforation, Adhäsionen). Bei dieser Technik (Aufnahmen im Stehen, im Liegen, Schrägaufnahmen), die den anatomischen Befund im Anfangsteil des Duodenums zur Darstellung bringt, sind negative Befunde ebenso bedeutungsvoll wie positive Ergebnisse. Allerdings erfordert eine derartige Untersuchung viel Zeit und viel Material. Die beigegebenen Abbildungen zeigen, daß die Aufnahmen in verschiedenen Lagen ganz verschiedene Ergebnisse zeitigen können.

Arch. of the Roentgen Ray. August 1913.

Sydney, E. A. Owen und Reginald Morton: **Die Radiographie in der Diagnostik der Lungen- und Mediastinal-Tuberkulose.** Bei einer offenen Tuberkulose findet man stets typische, röntgenographisch darstellbare Veränderungen. In klinisch zweifelhaften Fällen ist der Nachweis des Fehlens derartiger Veränderungen von der größten Bedeutung. In den frühen Stadien der Lungentuberkulose kann die Röntgenographie den Nachweis broncho-pneumonischer Herde, zentraler, und deshalb der klinischen Untersuchung sich entziehender, Herde erbringen. Veränderungen des Hilusschattens (Verdickungen) besondere Ausprägung desselben bei Kindern, der Nachweis vergrößerter Bronchialdrüsen ermöglichen die Annahme der Tuberkulose. Die Wertung des Röntgenogrammes darf nur an Hand des klinischen Verhaltens (besonders Allgemeinbefinden) erfolgen. Dem Nachweis einseitiger Verdichtungen kommt besondere Bedeutung zu. Bei der Röntgenoskopie ist auf die Lungenaufhellung bei tiefer Atmung, auf die Zwerchfellbewegungen und auf die Herzform (kleines, vertikal gestelltes Herz bei Tuberkulose) besonders zu achten.

Anales of Otology, Rhinology and Laryngology. Dezember 1912.

Roß Hall Skillern und George E. Pfahler: **Röntgenuntersuchungen bei Erkrankungen des Sinus sphenoidalis.** Die Darstellung von Krankheitsprozessen des Sinus sphenoidalis erfordert die Aufnahme guter Röntgenographien. Gemeinhin müssen 4—6, manchmal mehr Aufnahmen gemacht werden. (Je 2 Aufnahmen bei frontaler und sagittaler Durchleuchtungsrichtung, sowie Schrägaufnahmen.) Auf den Platten müssen die gesamten Nebenhöhlen der Nase dargestellt sein. Gelegentlich sind sogar Stereoskopaufnahmen erforderlich. Aus den Röntgenogrammen können entzündliche Affektionen katarrhalischer, eitriger, tuberkulöser oder syphilitischer Natur und Neubildungen bestimmt erschlossen werden.

New York Med. Journal. März 1913.

George M. Nac Kee und John Remer: **Röntgenstrahlenbehandlung des Hautepithelioms.** Die Autoren sind der Meinung, daß die Behandlung des Epithelioms mit großen Röntgenstrahlendosen in einer Sitzung dem fraktionierten Behandlungsverfahren überlegen sei. Einmal, weil dann die Dosierung genauer sei und die Kranken nicht zu oft zum Arzt gehen müssen. Dann aber auch, weil die Reaktionsfähigkeit der Tumoren eine bessere sei und die Gefahren der Hautveränderungen und die Ausbreitung des malignen Prozesses geringer seien. Wenn in dieser Weise mitunter auch eine Radiodermatitis ersten Grades entstehe, sei das unbedenklich.

Journ. of the Missoury State med. Association. September 1913.

W. L. Brosius: **Röntgenbehandlung bei postoperativem Sarkom.** Kasuistische Mitteilungen mit entsprechenden Abbildungen. Keine Dosierungsmethode. C. Klieneberger (Zittau).

Centralblatt für Chirurgie. 1913, Nr. 31, pag. 1211.

Petzsche-Chemnitz: **Zur Nagelstreckbehandlung der Knochenbrüche.** Beschreibung und Abbildung einer Modifikation der Steinmannschen Nagelextension. Das beigegebene Röntgenogramm eines Falles von Oberschenkelfraktur zeugt für die Brauchbarkeit des Verfahrens.

Zeitschrift für Tuberkulose. Band 20, Heft 2.

Schellenberg-Ruppertshain: **Über vergleichende röntgenologische und physikalische Untersuchungsbefunde bei Lungentuberkulose.** An dem Heilstättenmaterial des Verf. konnte in einem geringen Prozentsatz der Fälle eine Übereinstimmung der physikalischen mit den Röntgenbefunden nicht erzielt werden. Es wird daher als zweckmäßig erachtet, dem Röntgenbild nur eine ergänzende, nicht alleinige oder ausschlaggebende Rolle bei der Beurteilung der Lungentuberkulose zuzuschreiben.

Verhandlungen des deutschen Kongreßes für innere Medizin. Wiesbaden 1913.

Huismanns-Köln: **Der Ersatz des Orthodiagraphen durch den Teleröntgen.** H. gelang die Konstruktion eines Teleapparates, der von dem Radialispuls aus ausgelöst wird und mittels dessen es möglich war, dem Orthodiagraphen durchaus gleichwertige Herzaufnahmen zu erzielen.

Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde. Band 47, 48, S. 328.

Krause-Bonn: **Ein Beitrag zur Kenntnis der Eventratio diaphragmatica. (Relaxatio diaphragmatica.)** Unter Eventratio diaphragmatica versteht man eine kuppelförmige Ausbuchtung der einen

Zwerchfellhälfte bedingt durch Veränderungen in der Muskulatur. Die Literatur, der meist Obduktionsbefunde zugrunde liegen, ist bisher nur spärlich. Verf. konnte vier einschlägige Fälle beobachten und bringt neben den Röntgenbefunden genaue klinische Daten, wobei objektiv die Rechtsverlagerung des Herzens Beachtung verdient, während subjektiv die Beschwerden der Kranken von seiten des gefüllten Magens im Vordergrunde stehen; ursächlich handelt es sich wohl um kongenitale Veränderungen. Differentialdiagnostisch kommt die Zwerchfellhernie in Frage, der jedoch die kuppelförmige Rundung und die respiratorische Verschieblichkeit des durch eine Kontrastmahlzeit charakterisierten Inhalts fehlen.

Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. Band. 73 pag. 92.

Heynemann-Halle: **Die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe.** In der Geburtshilfe kommen für die Verwendung der Röntgenstrahlen in Betracht:

1. Das Becken und seine Veränderungen.
2. Der Nachweis des Kindes während der Schwangerschaft.
3. Andere Erkrankungszustände, wie Frakturen des Foetus, Fremdkörper der Genitalien oder des uropoetischen Systems der Mutter usw.

Trotz zahlreicher, zum Teil sehr sorgfältiger Untersuchungen ist die Rolle der Röntgenstrahlen im Vergleich zu den herkömmlichen Untersuchungsmethoden der Geburtshilfe heute noch eine sehr bescheidene, wie Verfasser das an dem Ergebnis seiner Literaturstudien und eigener Untersuchungen in folgenden Leitsätzen zusammenfassen kann:

1. Für die Messung der Conjugata vera ist das Röntgenverfahren nur wenig geeignet. Hier gibt die direkte Messung bessere Resultate.
2. Bei der Messung solcher Beckendurchmesser, deren direkte Feststellung schwer möglich ist, kann das Röntgenverfahren nützliche und brauchbare Dienste leisten.
3. Das Ziel der geburtshilflichen Beckenradiographie ist nicht in einer möglichst genauen Beckenmessung zu suchen. Es muß vielmehr ein möglichst wahrheitsgetreues und von Verzeichnungen freies Bild von Form und Gestalt des Beckens erstrebt werden, vor allem des Beckeneinganges, als des geburtshilflich wichtigsten Teiles des Beckens. Daneben ist es durchaus wünschenswert, so weit als möglich, auch die wahren Größenverhältnisse im Bilde zu erhalten.
4. Diesen Anforderungen entsprechen heute am meisten die Fernaufnahmen des Beckeneinganges.
5. Ihre Herstellung ist bisher nur außerhalb der Schwangerschaft möglich. Sie sind infolgedessen vorläufig in erster Linie von Bedeutung für den Unterricht, die Anlegung der Krankenberichte, für Veröffentlichungen und eine kritische Beurteilung des Geburtsverlaufs, für den Geburtsverlauf selbst nur dann, wenn es bereits vor Eintritt der Schwangerschaft möglich war, eine solche Aufnahme herzustellen.
6. In zweiter Linie sind stereoskophische Röntgenbilder anzustreben.
7. Vom siebenten Monat der Schwangerschaft ab gelingt es so gut wie regelmäßig, ein Bild des kindlichen Skelettes auf die Röntgenplatte zu bekommen. In dieser Zeit ist daher die Diagnose der Schwangerschaft, der Zwillingsschwangerschaft und mit Einschränkung auch die Kindslage mittels der Röntgenstrahlen möglich. In einer früheren Zeit der Schwangerschaft gelingt der Nachweis des Kindes im Röntgenbilde nur unter günstigen Umständen.
8. Das gleiche gilt für die Extrauteringravidität. Bei der Differentialdiagnose zwischen der intra- und extrauterinen Schwangerschaft vermögen Röntgenaufnahmen keine wesentlichen Dienste zu leisten, ebenso nicht bei der Diagnose der Mißbildung und der Messung des Kopfes vor der Geburt.
9. Die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe kommt weiter in Betracht für den Nachweis und die Einrichtung kindlicher Frakturen, für das Studium von Mißbildungen, für den gerichtsärztlichen Nachweis der Totgeburt, für den Nachweis von Fremdkörpern in den Genitalien, für die Darstellung des Harntraktus, des Zwerchfellstandes und der Herz- und Lungenveränderungen.
10. Eine Schädigung der Schwangerschaft durch derartige Aufnahmen tritt nicht ein, sofern sie auf das notwendige Maß beschränkt bleiben.
11. Bei der diagnostischen Verwendung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe kann es sich nie um einen Ersatz, sondern immer nur um eine Unterstützung und Ergänzung der bisher üblichen Untersuchungsmethoden handeln. Sie ist aber wertvoll genug, um mehr beachtet und geübt zu werden, als das bisher der Fall war.

Ausführliches Literaturverzeichnis aller in Betracht kommenden Arbeiten der Verwendung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe. E. Hayward (Berlin).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus dem Röntgeninstitut des Städtischen Krankenhauses Moabit in Berlin.
(Leitender Arzt Dr. Max Cohn.)

Beiträge zur Radiologie der Speiseröhre.

Von

Dr. A. **Eisenstein** aus Moskau.

(Tafel XVI, XVII, XVIII, XIX.)

Es liegt in der Natur der Sache, daß die Hohlorgane des menschlichen Körpers erst spät den Röntgenstrahlen zugänglich wurden, da sie im Gegensatz zu den Knochen, die sich durch ihre natürliche Dichtigkeit von selbst im Röntgenbilde von ihrer Umgebung abhoben, erst einer gewissen Vorbereitung bedurften, um sich von den umgebenden Weichteilen und Organen deutlich differenzieren zu lassen. Die Versuche, eine solche Differenzierung herbeizuführen, datieren schon seit der frühesten Zeit der Röntgenära. Schon im März 1896, zwei Monate nach dem von Röntgen in der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg gehaltenen Vortrag „Über eine neue Art von Strahlen“ veröffentlichte der praktische Arzt Becher in Berlin seine Versuche, den Magendarmkanal beim Tiere mittels Röntgenstrahlen auf der photographischen Platte zu fixieren. Auf die von Röntgen selbst gemachten Angaben, daß Lösungen von Metallsalzen, die für Röntgenstrahlen undurchdringlich sind, genau so undurchlässig sind wie die Metalle selbst, sich stützend, füllte Becher beim Meerschweinchen nach Eröffnung der Bauchhöhle den Magen und einen Teil des Darms mit einer Lösung von Plumb. acet. und bekam durch die X-Strahlen einen entsprechenden Schatten auf der photographischen Platte. Er sprach zuerst den Gedanken aus, daß es evtl. möglich sein würde, mit einer ähnlichen Methode auch den Magendarmkanal des Menschen der Röntgenuntersuchung zugänglich zu machen, und stellte auch die zwei Hauptbedingungen auf, die eine für die Untersuchung beim Menschen geeignete Metallösung besitzen muß: sie muß für Röntgenstrahlen genügend undurchlässig und was die Hauptsache beim Menschen ist, absolut unschädlich sein. Es fehlte nicht an Versuchen, auch auf andere Weise Teile des Verdauungstraktus sichtbar zu machen. Wegele und nach ihm Lindemann führten zwecks Feststellung der unteren Magengrenze einen mit Metallmandrin armierten weichen Schlauch durch den Ösophagus in den Magen ein. Was speziell die uns hier interessierende Röntgenuntersuchung des Ösophagus betrifft, so war es eine ähnliche Methode, die schon sehr früh, bald nach Entdeckung der Röntgenstrahlen, als erster Versuch zur Darstellung des Ösophagus im Röntgenbilde angewandt wurde. Rumpel führte zu diesem Zwecke eine mit Schrot gefüllte Magensonde in den Ösophagus ein. Er versuchte auch zuerst bei einer spindelförmigen Speiseröhrenerweiterung durch Eingießen von 300 ccm einer fünfprozentigen Bismutschüttelmixtur die Speiseröhre sichtbar zu machen. Als weitere Methoden wurde bekannt die von Boas und Levy-Dorn eingeführte Untersuchung mit bismuthaltigen Kapseln und der von Holzknecht zuerst angewandte Bismutbolus. Die Resultate, die man mit diesen Methoden beim Ösophagus damals erreicht hat, scheinen nicht glänzend gewesen zu sein und kein besonderes Vertrauen zu genießen; sie verleiteten sogar zur Annahme (Hildebrand), daß wir auf diesem Gebiete von den Röntgenstrahlen keine Bereicherung unseres diagnostischen Könnens zu erwarten haben würden. Auch Rosenheim äußerte sich über den diagnostischen Wert der Röntgenuntersuchung bei Ösophagusaffektionen (speziell bei idiopathischen Ösophagusdilatationen) sehr abfällig. Auch Versuche, Fremdkörper

im Ösophagus mittels Röntgenstrahlen dem Auge zugänglich zu machen, mißlang meistens wider Erwarten. Quadflieg und Batsch stellten den Satz auf: „Daß der Nutzen des Röntgenverfahrens bei Fremdkörpern im Ösophagus gering, bei künstlichen Gebissen mit Kautschukplatten gleich Null ist." Die Ursachen dieser Mißerfolge lagen teilweise in den unzureichenden Mitteln, mit denen man die Kontrastwirkung hervorzurufen versuchte, hauptsächlich aber in der damals ausschließlich für die Untersuchung des Ösophagus üblichen, abgesehen von einigen besonderen Fällen absolut ungeeigneten sagittalen Durchleuchtungs- und Aufnahmerichtung. Diese Methode, bei der die Strahlen den Brustkorb in sagittaler Richtung von vorn nach hinten oder umgekehrt durchdringen, verdeckt den größten Teil des Ösophagus, der in den dichten Schatten der Wirbelsäule und des Herzens mit den großen Gefäßen zu liegen kommt. Es müßten schon Kontrastmittel oder Fremdkörper mit einem sehr starken Absorptionskoeffizienten für Röntgenstrahlen angewandt werden, wenn sie sich in diesem dichten Schatten noch einigermaßen differenzieren lassen sollen. So lange man an dieser Richtung festhielt, war ein Fortschritt auf dem Gebiete der Röntgenuntersuchung kaum zu erwarten. Die Lage wurde mit einem Schlage anders, als Holzknecht im Jahre 1900 auf die Vorteile, die die Untersuchung im schrägen Durchmesser bietet, aufmerksam machte, Bei dieser Untersuchungsstellung, bei der die Strahlen von links hinten nach rechts vorne den Körper durchdringen, werden die bei sagittaler Strahlenrichtung zusammenfallende Wirbelsäulen- und Herzgefäßschatten gesondert nach rechts und links proiziert und zwischen ihnen erscheint ein heller bandförmiger Raum, das helle Mittelfeld, das dem hinteren Mediastinum entspricht, und in dem die Speiseröhre verläuft. Die Durchleuchtung in diesem ersten schrägen Durchmesser Holzknechts in sogenannter „Fechterstellung" ist zurzeit als die Methode der Wahl bei der Untersuchung des Ösophagus anzusehen. Einige Untersucher, wie z. B. Wilms, untersuchen bei entgegengesetztem Strahlengang von vorne rechts nach hinten links. Es ist aber nicht zu ersehen, welche Vorteile diese Modifikation bieten soll. Bei der Untersuchung im ersten schrägen Durchmesser ist zu beachten, daß in das helle Mittelfeld der hintere Teil der linken und der vordere Teil der rechten Lunge hineinproiziert werden, so daß Verdichtungen in diesen Teilen der Lungen mit im hellen Mittelfeld als Schatten bei der Durchleuchtung erscheinen müssen, die Tumoren der Mediastinalorgane vortäuschen können. Die vorher vorgenommene Durchleuchtung der Lunge wird vor solchen Verwechselungen schützen. Nur der Hals- und subphrenische Teil des Ösophagus und die Kardia erfordern für die Untersuchung andere Stellungen des Patienten. Da der Halsteil des Ösophagus der Wirbelsäule dicht anliegt, werden bei der Untersuchung im schrägen Dnrchmesser die Schatten der Seitenteile der Wirbel in den Ösophagusschatten fallen und auf diese Weise die Klarheit des Bildes beeinträchtigen. Deshalb untersuchen wir den Halsteil des Ösophagus bei starker Drehung des Kopfes nach der linken Seite, während der Patient mit dem übrigen Körper in Fechterstellung sich befindet. Dadurch bekommen wir den Halsteil des Ösophagus in frontaler Projektion und können gut das Passieren eventuell das Steckenbleiben der Kontrastmittel beobachten. Besondere Schwierigkeit für die Untersuchung bietet der subphrenische Teil und die Kardia. Bei der Untersuchung im ersten schrägen Durchmesser wird der untere Ösophagusteil vom Leberschatten überdeckt und deshalb schlecht oder überhaupt nicht sichtbar. Wir helfen uns dadurch, daß wir, nachdem die Kontrastspeise den mittleren Teil des Ösophagus passiert hat, dem Patienten schnell aus der schrägen in die gerade Stellung drehen und in dieser Stellung weiter durchleuchten. Bei dieser Stellung tritt der untere Ösophagusteil und die Kardia besser hervor, da die Magenblase einen besonders günstigen Hintergrund bildet. In dieser Stellung machen wir auch die Aufnahme, wenn es uns auf den unteren Ösophagusteil oder die Kardia ankommt. Eine für die Untersuchung des subphrenischen Teiles des Ösophagus und der Kardia vorteilhafte Methode, die auch von Kraus warm empfohlen wird, hat Stuerz ausgearbeitet. Er schlägt vor, dem Patienten zu diesem Zweck nach vorhergegangener Aufblähung des Magens im zweiten schrägen Durchmesser (von rechts hinten nach links vorne) bei tiefer Inspirations-

stellung zu durchleuchten. Schon diese Stellung allein für sich ohne Magenaufblähung schafft für die Untersuchung des unteren Ösophagusteiles günstigere radiologische Verhältnisse, da die Strahlen dabei statt des massiven rechten nur den weniger voluminösen linken Leberlappen zu passieren haben. Durch die tiefe Inspirationsstellung einerseits und die Aufblähung des Magens anderseits wird die Leber speziell der so störende linke Leberlappen nach vorn unten rechts verdrängt und dadurch der untere Ösophagusteil und die Kardia besser sichtbar.

Wie die Stellung des Patienten bei der Untersuchung haben auch die Kontrastmittel, mit deren Hilfe man den Ösophagus der Röntgenuntersuchung zugänglich zu machen suchte, mit den Jahren eine Reihe von Umwandlungen erfahren. Wie schon oben erwähnt, war die mit Metallmandrin armierte oder schrotgefüllte Sonde das erste solcher Mittel gewesen. Ihr folgte die Kapselmethode von Boas und Levy-Dorn. Die Untersuchung mit der Sonde ist zurzeit mit Ausnahme der Fälle von Ösophagusdivertikel ganz verlassen, da sie dieselben Kontraindikationen und Gefahren bietet, wie das übliche Ösophagussondieren (Aortenaneurysma, Gefahr der Perforation) und die mit ihr eventuell zu erzielende genauere Lokalisation einer Stenose sich viel gefahrloser und detaillierter mit Hilfe der weiter unten zu schildernden Methoden erreichen läßt. Dasselbe ist auch von der Kapselmethode zu sagen, die zur Zeit noch bei Ösophagusuntersuchungen von einigen Röntgenologen verwendet wird. Die Kapselmethode hat noch außerdem den Nachteil, daß sie Stenosen vortäuschen kann, wo solche absolut nicht vorhanden sind, und zwar geschieht dies auf folgende Weise: Wie bekannt, bleiben nicht selten auch breiige Speisen, z. B. Bismutbrei, an den drei physiologischen Engen des Ösophagus, in der Höhle des Aortenbogens, der Vorhöfe und an der Cardia leicht stecken, um bei normalem Ösophagus nach einigen Sekunden weiter nach unten zu wandern. Viel öfters geschieht es aber mit einer Kapsel, die in solchen Fällen manchmal hartnäckig mehrere Minuten, ja noch viel längere Zeit an Ort und Stelle stecken bleibt und sogar dem schnellen Nachtrinken von Wasser Widerstand leisten kann. Diese Erscheinung hat in früherer Zeit nicht selten zur fälschlichen Annahme Veranlassung gegeben. Es ist noch besonders auf die Gefahren der Kapselmethode in Fällen von vorgeschrittener Stenose aufmerksam zu machen. In solchen Fällen kann es passieren, daß die Kapsel sich an der Stelle der Stenose einkeilt und eine völlige Obturation verursacht. Man ist dann gezwungen, wenn der Patient nicht in den nächsten Tagen an Inanition zugrunde gehen soll, entweder den gefährlichen Versuch zu machen, die Kapsel mit der Sonde durchzustoßen, oder die sofortige Gastrostomie auszuführen. Solche Fälle sind schon öfters vorgekommen und schon im Jahre 1900 macht Holzknecht auf diese Gefahr aufmerksam. Auch bei einem unserer Fälle (Fall 7) blieb die Kapsel drei Tage stecken und nur mit Mühe und Not gelang es, sie mit der Sonde durchzustoßen. Aus allen diesen Gründen ist die Kapselmethode als diagnostisches Mittel allein für sich überhaupt zu verwerfen und in Verbindung mit anderen noch weiter unten zu besprechenden Methoden nur dann zu verwenden, wenn man aus der vorhergegangenen Sondierung oder der klinischen Anamnese eine hochgradige Stenose mit einiger Gewißheit ausschließen kann. Wir berühren damit einen Punkt, der von größter Wichtigkeit und für das Gelingen jeder Röntgenuntersuchung eine unerläßliche Bedingung ist: Der Röntgenologe muß vor der Untersuchung über die Anamnese und die mit anderen Methoden gewonnenen Resultate unterrichtet sein, um sich danach in der Wahl der Methode und der Gesichtspunkte, unter denen die Untersuchung auszuführen ist, zu richten. Was speziell die Untersuchung des Ösophagus betrifft, so ist zu empfehlen, je nach dem Grad der zu vermutenden Stenose flüssige, breiige oder steifbreiige Kontrastmischungen eventuell auch die Bismutkapsel für die Untersuchung zu wählen. Die Notwendigkeit je nach dem Grade der Stenose mit den Kontrastmitteln zu variieren, hat als erster schon Holzknecht erkannt. Aus dieser Erkenntnis heraus baute er schon im Jahre 1900 eine Methode zur Röntgenuntersuchung des Ösophagus aus. Er schlug vor, die Untersuchung mit einer Schüttelmixtur zu beginnen, die bei hochgradigen Stenosen oberhalb derselben stecken bleiben wird oder eventuell einen Beschlag am Tumor hinterlassen



wird. Bleibt die Untersuchung mit der Schüttelmixtur resultatlos, wählt er als zweites einen Bismutbolus. Führt auch dieser nicht zum Ziele, läßt er vorher ein Stück Semmel schlucken, das die noch freie Passage schließen soll und läßt einen Bismutbolus oder Schüttelmixtur nachfolgen. (Hürter modifizierte diese Methode in der Weise, daß er in solchen Fällen direkt eine mit Bismutpulver bestreute Brotkruste verabreicht.) Holzknecht will sogar durch Beobachtung des Passierens des Bismutbolus durch die Stenose die Länge der Stenose abzuschätzen imstande sein. Wenn auch dieses Holzknechtsche Verfahren ein Fortschritt im Vergleich mit den früher üblichen Methoden bedeutete, so war es doch nicht genügend, um mit ihrer Hilfe röntgenologische Differentialdiagnostik zu treiben. Man konnte mit seiner Hilfe mit größerer Sicherheit als vorher eine Stenose feststellen und mit größerer Genauigkeit sie lokalisieren. Welcher Natur aber die Stenose ist, konnten die mittels dieser Methode gemachten Durchleuchtungen und Aufnahmen nicht ermitteln. Dazu gehört ein mehr oder minder gelungener Ausguß der Speiseröhre oder eines seiner Teile, und das war mit diesen Methoden nicht zu erreichen. Einen großen Schritt weiter auf diesem Wege brachte uns die für die Radiologie des ganzen Verdauungstraktus so bedeutsame Einführung der Bismutmahlzeit durch Rieder, dem das große Verdienst gebührt, als erster gezeigt zu haben, daß man größere Bismutdosen ohne Gefahr beim Menschen verwenden kann. Seitdem findet die Bismutmahlzeit in ihren verschiedenen Modifikationen als souveränes Mittel bei den Untersuchungen des Ösophagus Anwendung. Nebenbei finden in besonderen Fällen auch die Bismutschüttelmixtur und die von Holzknecht empfohlene Bismutpastete (Bismut + Malzzucker + Wasser) Verwendung. Die letztere soll durch ihre Klebrigkeit in manchen Fällen an den Tumorexkreszenzen kleben bleiben und sie auf diese Weise im Röntgenbilde markieren. Eine ähnliche Masse (Bismut + Gummiarabikum + Himbeersaft) wird zu diesem Zwecke in Frankreich viel angewandt.

Ergänzungshalber möchte ich noch einer originellen, von Bertolotti zur Untersuchung des Ösophagus vorgeschlagenen Methode erwähnen. Er läßt den Patienten vor dem Schirm eine Brausemischung trinken und Gas durch den Ösophagus entweichen. Der Ösophagus soll dabei scharf konturiert zu sehen sein, Aortenbogen, geschwollene Mediastinaldrüsen, Divertikel und Erweiterungen sollen deutlich hervortreten. Neben den uns zur Verfügung stehenden vorzüglichen anderen Untersuchungsmethoden konnte sich dieses Verfahren nicht einbürgern.

Was die Frage anbelangt, ob bei der Untersuchung des Ösophagus der Durchleuchtung oder der Aufnahme der Vorzug zu geben ist, so sind sich wohl zurzeit alle Untersucher einig, daß wie bei den Magenuntersuchungen auch in diesem Falle beides vorzunehmen ist. Die Bewegungsvorgänge und deren Störungen, um die es sich beim Ösophagus doch hauptsächlich handelt, sind nur am Röntgenschirm zu beobachten, aber auch, was die Formveränderungen des Organs betrifft, sind wir beim Ösophagus viel mehr als z. B. beim Magen auf die Durchleuchtung angewiesen, denn es handelt sich hier im Gegensatz zum Magen nur um ein Passageorgan, das die Ingesta in schnellem Tempo passieren und von dem es uns nur in gewissen Fällen von vorgeschrittener Stenose gelingt, einen Ausguß zu bekommen. In zahlreichen Fällen sind wir einzig und allein auf die Durchleuchtung angewiesen, um daraus indirekte Schlüsse auf Formveränderungen des Organs zu ziehen. Endlich, was das Ausschlaggebende ist, wir müssen vor jeder Aufnahme schon deshalb durchleuchten, um uns zu orientieren, auf welchen Punkt des Ösophagus wir Röhre und Platte bei der Aufnahme einzustellen haben. Anderseits ist auch das auf der Platte fixierte Bild, das wir aufmerksam in aller Ruhe und mehrmals studieren können, von größter Bedeutung, da es viele Details zeigen kann, die uns bei der Durchleuchtung entgingen oder überhaupt nicht sichtbar waren (feinere Konturzeichnungen des Bismutschattens, strich- oder fadenförmige Fortsätze, Beschläge). In welcher Weise diese Aufnahmen und Durchleuchtungen am vorteilhaftesten zu bewerkstelligen sind, ist schon oben ausführlich besprochen worden. Besondere Schwierigkeiten für die Untersuchung bieten nur hochsitzende Stenosen, da bei solchen Patienten gewöhnlich schnell die verabreichten Kontrastmittel regurgitieren und zwar um so schneller, je höher die Stenose sitzt. Es

gelingt noch in solchen Fällen ein kurzzeitiges Schirmbild zu bekommen, der Versuch aber, dieses Bild photographisch zu fixieren, wird dadurch unmöglich, daß in dem kurzen Intervalle zwischen Durchleuchtung und Aufnahme der Patient das Kontrastmittel schon bereits erbrochen hat. In solchen Fällen hat sich uns folgende von Max Cohn ausgearbeitete und im hiesigen Institut erprobte Methode aufs beste bewährt. Man läßt den Patienten nach vorgenommener Durchleuchtung das Kontrastmittel ruhig erbrechen, bereitet alles ganz genau zur Aufnahme vor und läßt dann den Patienten, während er schon zwischen zur Aufnahme eingestellten Röhre und Platte richtig steht, einige Bissen der Kontrastmahlzeit zu sich nehmen. Man braucht jetzt nur noch für einen Moment den Strom einzuschalten und die Aufnahme ist fertig, bevor Patient Zeit hatte, die Speisen zurückzugeben. Man kann auf diese Weise ausgezeichnete Bilder auch von hochsitzenden Stenosen bekommen, wie unsere Fälle 4 und 19 zeigen. In einem (Fall 4) gelang es, ein instruktives Bild zu bekommen, trotzdem die Stenose am Sinus pyriformis saß.

Unter normalen Verhältnissen können wir keinen Ausguß der Speiseröhre erhalten. Mit Hilfe von Momentaufnahmen während des Schluckaktes können wir einzelne Phasen dieses Vorganges auf der Platte fixieren. Diese Aufnahmen, wie auch das in der letzten Zeit angewandte kinematographische Verfahren werden vielleicht für die Physiologie von Interesse sein, entbehren aber, was die Diagnostik anbetrifft, jeglicher Bedeutung. Wir können aber bei der Durchleuchtung die Passage der Ingesta gut beobachten und aus der Art und Weise dieser Passage manchmal für die Diagnostik wertvolle Schlüsse ziehen. Es ist nicht meine Aufgabe, hier auf die vielumstrittene Frage über den Mechanismus des Schluckaktes, die in der letzten Zeit auf Grund der am Röntgenschirm gemachten Beobachtungen wieder aufgerollt worden ist, einzugehen. Ohne die feineren Vorgänge zu berücksichtigen, können wir zusammenfassend sagen, daß der Vorgang sich im großen und ganzen in der Weise abspielt, daß Flüssigkeiten durch den Ösophagus blitzartig durchschießen, „durchgespritzt" werden, während breiige und feste Speisen in viel langsameren Tempo die Speiseröhre passieren. Im letzten Falle haben wir genügend Zeit, um den Bissen durch den ganzen Osophagus hindurch bis zum Eintritt in den Magen zu verfolgen. Nur einen für die Diagnostik sehr wichtigen Punkt möchte ich besonders hervorheben. Wir beobachten nicht selten, daß Speisen, besonders von fester Konsistenz (Kapsel!) an den drei physiologischen Engen des Ösophagus: hinter dem Aortenbogen (Bifurkation), den Vorhöfen und an der Cardia stecken bleiben. Das ist ein durchaus physiologisch normaler Vorgang, und man darf daraus allein keine diagnostischen Schlüsse ziehen wollen. (Es ist allerdings noch nicht sicher festgestellt, ob dieses Steckenbleiben durch das physiologische Engerwerden des Ösophagusrohres an diesen Stellen bedingt ist oder es sich in diesem Falle, wie Max Cohn meint, um „tote Stellen" in der Ösophagusmuskulatur handelt, an denen die schon an sich schwache Peristaltik des Ösophagus ganz unterbrochen wird.) Nur ein längeres, bei wiederholten Untersuchungen festgestelltes Verweilen der Speisen an einer Stelle berechtigt zur Annahme einer Störung funktioneller oder organischer Natur im Ablaufe des Schluckaktes. Gerade die Kapseln, wie ich schon hervorhob, bleiben mit Vorliebe an diesen Prädilektionsstellen stecken und deshalb kann ich mich der Meinung Langes, daß wir Ösophagusstrikturen ohne Passagehindernis aus dem Steckenbleiben der Kapsel mit Sicherheit diagnostizieren können, nicht anschließen.

Am Beginn meiner Ausführungen erwähnte ich, mit welchem Mißtrauen man gerade der Radiologie des Ösophagus in erster Zeit begegnet ist, eine Tatsache, die nicht gerade verwunderlich ist, wenn man die wenig fruchtbaren Resultate, die man mit den damaligen Methoden erzielen konnte, ins Auge faßt. Das hat sich aber in dem letzten Jahrzehnt völlig geändert. Dank der ausgearbeiteten zweckmäßigen Methodik und den gesammelten Erfahrungen ist die Radiologie des Ösophagus zurzeit eine wirkliche Bereicherung unserer diagnostischen Hilfsmittel geworden. Sie setzt uns in den Stand, die mit anderen Untersuchungsmethoden gewonnenen Resultate zu kontrollieren, oder diese, wenn sie aus irgendeinem Grunde nicht

durchführbar sind, ganz zu ersetzen. Der Hauptvorzug der radiologischen Methode liegt darin, daß sie verhältnismäßig einfach und vollkommen gefahrlos ist, was man von den anderen Methoden (Sonde, Ösophagoscopie) nicht immer sagen kann. Die Sondenuntersuchung, die allerdings die größere Einfachheit für sich hat, ist abgesehen davon, daß die diagnostische Ausbeute bei ihr ziemlich gering ist, nicht gefahrlos (Perforation) und außerdem bei Aortenaneurysma, das bei älteren Leuten, die das Gros der Patienten mit Ösophagus-Affektionen ausmacht, gerade so oft anzutreffen ist, überhaupt kontraindiziert. Die Osophagoskopie hat in manchen Fällen die unbedingt größere Genauigkeit der Diagnose (Probeexzision) für sich; dafür ist aber diese Methode bei weitem nicht ungefährlich. Sie fordert die Beherrschung einer ziemlich komplizierten Technik, abgesehen davon, daß Kontraindikationen bei ihr noch viel zahlreicher sind, als bei der Sonde. Nicht selten aber ist die Röntgenuntersuchung der Ösophagoskopie auch, was die Genauigkeit der Diagnose anbelangt, überlegen, da sie uns in manchen Fällen, wie z. B. beim Cardiospasmus mehr Details anzugeben vermag, als die oesophagoskopische Beleuchtung. Und gerade jetzt, wo die moderne Chirurgie Versuche macht, auch die bis dahin ihr völlig unzugänglichen Affektionen des Ösophagus ihrer Domäne einzuverleiben, kommt es besonders auf eine möglichst viele Details liefernde Untersuchungsmethodik an, die uns nicht nur Natur und Sitz der Affektion, sondern auch ihre Ausdehnung und Verhalten zu den benachbarten Organen genau angibt.

Bei der Durchsicht der Literatur fällt auf, daß die Zahl der im letzten Jahrzehnt veröffentlichten Arbeiten, welche die Radiologie der Speiseröhre zu ihrem Inhalt haben, verhältnismäßig gering ist, besonders im Vergleich zu der großen Anzahl von Publikationen, die sich auf die Radiologie der anderen Teile des Verdauungstraktus beziehen. Noch weniger ist die Zahl der in der Literatur wiedergegebenen Bilder von Ösophagusaffektionen. Wir finden noch hier und da einzelne mehr oder minder gelungene photographische Reproduktionen, eine größere Zusammenstellung aber fehlt, soweit wenigstens die deutsche Literatur in Frage kommt, vollkommen. (In der französischen Literatur findet sich eine größere Arbeit von Frimandeau: „Etude de diagnostic des rétrécissements d'ösophague par Radioscopie" Thése Bordeaux 1911, die ich aber nicht zu Gesicht bekommen konnte). Deshalb halte ich nicht für unberechtigt, über die zahlreichen Fälle von Ösophagusaffektionen, die in den letzten Jahren im Röntgeninstitut des Krankenhauses Moabit unter Max Cohn zur Beobachtung gelangten, an dieser Stelle zu berichten. Es handelt sich im ganzen um 26 Fälle, die Ösophagus- resp. Cardiakarzinome, Cardiospasmen, Ösophagospasmen und Fälle von Stenosen durch Druck eines Aortenaneurysma betreffen. Bei allen Fällen wurde der Befund durch ein oder mehrere Aufnahmen auf der Platte fixiert und in mehreren Fällen auch das Ergebnis der Untersuchung bei der Operation oder Obduktion nachkontrolliert. Gerade auf die Veröffentlichung dieser technisch meist wohlgelungenen Bilder legen wir besonderen Wert, da, wie schon oben angedeutet war, in der Literatur die Wiedergabe von guten Ösophagusröntgenogrammen nur vereinzelt anzutreffen ist. Alle Aufnahmen sind mit Verstärkungsschirm (Heydenfolie), mit einem 50 cm-Induktor mittels einer mittelharten Röhre als Schnellaufnahme von 1—1$^1/_2$ Sekunden Expositionsdauer ausgeführt. Wir verfuhren in der Weise, daß wir vorher den Patienten durchleuchten, wobei wir ihn in die für unsere Zwecke am günstigsten erscheinende Stellung bringen (meistens erster schräger Durchmesser). Wir markieren an der Haut die Stelle, auf die es uns bei der Aufnahme besonders ankommt, drücken die schon vorbereitete Platte an den Patienten, ohne dabei seine Stellung irgendwie zu ändern und machen eine kurzzeitige Aufnahme in Atemstillstand. Ein Röhrenwechsel ist dabei nicht notwendig, da die mittelharte Röhre, mit der wir die Durchleuchtung vornehmen, für Ösophagusaufnahmen gerade gut geeignet ist. Als Kontrastmittel gebrauchen wir je nach dem Grade der zu vermutenden Stenose Bismutbrei (Mischung von Mondamin, Kakao, Zucker und Bismut) oder eine Bismutaufschwemmung (Bismut, Bolus alba und Wasser), selten die Bismutkapsel. Über unser besonderes Verfahren bei hochsitzenden Stenosen wurde schon oben berichtet.

Unter die berichteten Fälle sind Fremdkörper im Ösophagus nicht aufgenommen. Teils sind sie schon anderweitig veröffentlicht worden. Gerade bei den Fremdkörpern des Ösophagus ist im letzten Jahrzehnt trotz der vorteilhaften Anwendung des ersten schrägen Durchmessers kein Fortschritt zu verzeichnen. Fischgräten sind im Röntgenbild überhaupt nicht zu sehen und sogar Hühnerknochen werden wegen ihres armen Kalkgehalts nur selten auf der Platte einen Schatten geben. Es sind deshalb Vorschläge gemacht worden (Bowen), aus Beobachtung der Passage des Bismutbreies (Verzögerung, Steckenbleiben, abnorm gewundener Verlauf des Breies) oder aus der Infiltration in der benachbarten Lunge indirekt auf den Sitz eines Fremdkörpers zu schließen. Was die künstlichen Gebisse anbetrifft, so war bis vor kurzem die Meinung verbreitet, daß diese nur dann sich im Röntgenbilde markieren, wenn Metallteile daran sind. Diese Meinung läßt sich nicht mehr aufrecht erhalten, nachdem Max Cohn in einem einschlägigen Falle gezeigt hat, daß die Gaumenplatte schon an sich einen deutlichen Schatten auf die Platte geben kann. Es handelte sich um eine verschluckte, zerbrochene Platte mit vier Zähnen, die $3^3/_4$ Jahre im Ösophagus liegen blieb und schließlich in den Hauptbronchus perforierte. Im allgemeinen ist festzuhalten, daß nur positive Resultate verwertet werden können. Negative Befunde sprechen absolut nicht gegen das Vorhandensein eines Fremdkörpers in der Speiseröhre. Diagnostische Irrtümer auf diesem Gebiete sind nicht selten in der ersten Zeit der Röntgenära vorgekommen, wie die von Gottstein zusammengestellten Fälle zeigen, in denen man durch den negativen radiologischen Befund zur Annahme verleitet wurde, der Fremdkörper habe bereits den Ösophagus passiert. Daß man aber auch mit der Deutung der positiven Befunde vorsichtig sein muß, beweist der folgende vor kurzem veröffentlichte Fall von Quiring. Es handelte sich um eine Frau, die mit Schluckbeschwerden kam und die Angabe machte, einen Schweinsknöchel vor acht Tagen verschluckt zu haben. Man fühlte mit der Sonde ein Hindernis, 35 cm von der Zahnreihe entfernt. Die Ösophagoskopie ergab keinen Befund. Auf dem Röntgenbild sah man einen unscharfen Schatten dem unteren Teile der Speiseröhre entsprechend. Die vorgenommene Operation ließ keine Ursache für die Stenose finden. Patientin ging an einer Pneumonie zugrunde und die Sektion ergab, daß die Stenose durch ein Paket verkalkter und mit der Speiseröhre fest verwachsener Drüsen hervorgerufen worden ist. Zum Schlusse möchte ich noch auf einen diagnostischen Irrtum hinweisen, der, wie es aus dem vor kurzem veröffentlichten Fall von Henrard hervorgeht, auch noch jetzt vorkommen kann: Die fälschliche Deutung des Schattens des Os hyoideum als einen Fremdkörper im Halsteile des Ösophagus.

Ösophaguskarzinome[1]).

Fall 1. (Stat. 6. Abt. Prof. Zinn.)

W. B., 45jähr. Arbeiter. Aufnahme 5. XI. 1910.

Diagnose: Tbc. pulmonum. Ca. oesophagi.

Seit 4 Jahren lungenkrank, seit 4 Monaten Schluckbeschwerden. Zur Zeit der Aufnahme kann Pat. nur flüssige Speisen zu sich nehmen. Pat. ist stark abgemagert und von kachektischem Aussehen. Befund über der linken Spitze. Sonden von 9,5—10,5 gehen glatt durch.

18. XI. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 1): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser: In der Höhe des Aortenbogens eine eiförmige Bismutansammlung, welche nach unten mit einem langen Zapfen endet. Der Zapfen sowie die höher gelegenen Bismutpartien zeigen angenagte unregelmäßige Ränder. Nebenbefund: Große Kaverne im linken Oberlappen.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi in der Höhe des Aortenbogens. Im Dezember gehen Sonden von diesem Kaliber nicht mehr durch. Pat. konnte bis zum letzten Tage flüssige Speisen schlucken. 6. II. 1911 Exitus.

Sektion: Tbc. pulmonum Ca. Oesophagi.

Fall 2. (Stat. 4. Abt. Prof. Zinn.)

N. T., 47jähr. Gärtner. Aufnahme 12. I. 1911.

Diagnose: Ca. oesophagi.

---

[1]) Da es uns hier hauptsächlich auf das radiologische Verhalten der Osophagusaffektionen ankommt, so sind die Krankengeschichten nur in kurzen Auszügen wiedergegeben.

Seit 5 Wochen bemerkt Pat., daß die Bissen oben stecken bleiben. Pat. muß danach brechen. Beständiges Drücken hinter dem Brustbein.

Allgemeinstatus o. B. Mit dem Magenschlauch stößt man 32 cm von der Zahnreihe entfernt auf ein Hindernis. Mit Sonde 12 passiert man das Hindernis mühelos.

18. I. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 2): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Stauung des Bismuts in der Höhe der Vorhöfe. Die Bismutsäule endet nach unten mit einem unregelmäßigen Zapfen. Höher oben kleinere Randdefekte, mäßige Dilatation.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

Tägliches Sondieren und 10 Minuten Liegenlassen der Sonde. Pat. kann zerkleinerte Speisen gut schlucken. Kein Erbrechen.

9. III. auf Wunsch gebessert entlassen.

Fall 3. (Stat. 29. Abt. Prof. Klemperer.)

H. K., 43jähr. Arbeiter. Aufnahme 3. XI. 1911.

Diagnose: Ca. oesophagi.

Seit $^1/_4$ Jahr kann Pat. keine festen Speisen schlucken, der Zustand wird immer schlimmer. In 4 Monaten 16 Pfund abgenommen. Mit der Sonde stößt man etwa 30 cm von der Zahnreihe entfernt auf ein Hindernis. Mit der dünnen Sonde ($10-11^1/_2$) gelingt es, die Stenose zu passieren.

10. XI. Röntgendurchleuchtung: Man sieht bei der Durchleuchtung den Bismutbrei in der Höhe des Aortenbogens stecken bleiben, von da ab fließt er nur langsam durch eine enge Partie weiter.

Röntgenaufnahme (Platte Nr. 3): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Über dem Aortenbogen eine kolbenförmige Erweiterung. Weiter nach unten folgt eine etwa 2 cm lange zylindrische Stenose, die auf der der Wirbelsäule zugewendeten Seite einen unregelmäßig zackigen Randdefekt zeigt. Weiter nach unten ist die Speiseröhre bis zur Kardia gefüllt, aber von normaler Weite.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi in der Höhe des Aortenbogens. Kardiospasmus (?). (Infolge der doppelten Stenose ist es in diesem Falle möglich, die Länge der Stenose zu beurteilen.)

3. XII. ist ein Fleischbissen stecken geblieben und mußte mit der Sonde durchgedrückt werden.

Behandlung mit Sonden.

7. VI. 1912 gebessert entlassen.

Fall 4. (Stat. 17. Abt. Prof. Zinn.)

E. K., 60jähr. Zimmermann. Aufnahme 17. X. 1911.

Diagnose: Ca. oesophagi. Seit März Magenbeschwerden, seit Mai Schluckbeschwerden bei fester Nahrung, seit September auch bei flüssiger. Spontaner Schmerz in der Mitte der unteren Halsgegend, seit 4 Wochen Heiserkeit, Pat. ist nicht deutlich kachektisch, keine Schwellung des Halses, kein tastbarer Tumor, geringe Schmerzhaftigkeit beim Druck links vom Kehlkopf. Pat. kann nur flüssige Speisen schlucken. Öfters Erbrechen und zwar sofort nach dem Essen. Manchmal kommen dabei auch ältere Speisereste zum Vorschein. Kehlkopf: Geringe Beeinträchtigung der Abduktionsbewegungen des linken Stimmbandes nicht im Sinne einer Postikuslähmung. Wassermann negativ. Sondierung: Unüberwindliches Hindernis am Ösophagus 16 cm von der Zahnreihe entfernt. Ösophagoskopie: Sackförmige Erweiterung. 17 cm von der Zahnreihe eine Stenose. Reichliche Granulationen, die als Ca. angesprochen werden.

25. X. Röntgenuntersuchung: Erste (Platte Nr. 4) Aufnahme in Schrägstellung des Patienten, wobei der Kopf ganz nach der linken Seite gedreht ist. Man sieht deutlich das Os hyoideum und darunter die Cartilago thyreoidea. Wir sehen Bismutbrei aus dem Munde nach unten und hinten fließen und sich in der Höhe des Kehlkopfs zu stauen. Die Ansammlung endet mit einem feinen Ausläufer mit unregelmäßigen Konturen. Weiter nach unten eine zweite Ansammlung in Tropfenfigur.

Zweite Aufnahme wie vorher, nur Bismutaufschwemmung (Platte Nr. 5). Ösophagus als breites Schattenband mit vollkommen horizontaler Oberbegrenzung und mit drei Zacken nach unten in der Höhe des Kehlkopfs endend.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

Von einer Radikaloperation wird Abstand genommen, da es nicht sicher ist, ob die untere Tumorgrenze erreichbar ist.

10. XI. Gastrostomie.

23. XI. entlassen.

Fall 5. (Stat. 27. Abt. Prof. Klemperer.)

W. P., 65jähr. Weber. Aufnahme 15. I. 1913.

Diagnose: Ca. oesophagi. Bronchopneumonie.

Seit 8 Monaten Schluckbeschwerden. Seit 8 Wochen kann Pat. nur flüssige Speisen schlucken.

In den letzten Tagen auch dies kaum noch. Die Speisen kommen oft durch die Nase zurück, öfters Verschlucken.

Pat. sieht sehr kachektisch aus und ist stark abgemagert. Wassermann negativ. Mit der Sonde läßt sich ein Hindernis 27 cm von der Zahnreihe entfernt feststellen.

17. I. Röntgenbefund (Platte Nr. 6): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Keine gute Füllung der Speiseröhre (Erbrechen), breiter Schatten in der Höhe der Bifurkation mit nach oben flacher, nach unten runder Begrenzung. Von der konvexen Umrandung zieht ein feiner Faden nach unten. Höher oben ist ein nachfolgender Bismutbissen zu sehen, von den Bismutfäden zur unteren Ansammlung ziehend.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

Behandlung mit Seleninjektionen. Das Schlucken wird immer schlechter. Bronchopneumonie und Pleuritis.

21. II. Exitus.

Sektion: Ca. oesophagi. Perforation in der linken Bronchus, putride Bronchitis, Lungengangrän.

Fall 6. (Stat. 21. Abt. Prof. Sonnenburg.)

A. D., 62jähr. Wächter. Aufnahme 29. XI. 1911.

Als Kind sehr schwächlich gewesen. Vor sechs Jahren Gürtelrose, Rippenfell- und Lungenentzündung. In den letzten Jahren appetitlos und nervös. Seit 2 Jahren im Gewicht abgenommen. In der letzten Zeit kann Pat. nur flüssige Speisen genießen. Er gibt an, daß er feste Speisen nicht hinunterschlucken kann. Stark abgemagerter und anämischer Pat. Arteriosklerose. Leichtes Emphysem. Arthritis purulenta des rechten Metatarso-Phalangealgelenkes I. Sondierung des Ösophagus: Hindernis bei 34 cm.

Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 7): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser, Stauung des Bismuts in der Höhe der Vorhöfe. Die Bismutsäule endet nach unten spitz mit feingezacktem, unregelmäßigem Rand. Ein feiner, weiter unten dicker werdender Faden zieht zwerchfellwärts.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

19. XII. bekommt Pat. Fleisch, das er sich ganz klein schneidet. Er genießt aber wenig davon.

Behandlung mit Sonden.

2. II. auf Wunsch entlassen. Schluckbeschwerden geringer.

Fall 7. (Stat. 27. Abt. Prof. Klemperer.)

T. L., 83jähr. Schneider. Aufnahme 21. X. 1912.

Diagnose: Ca. oesophagi. Vor drei Jahren Blutbrechen.

Nach Behandlung aus dem Krankenhaus als gebessert entlassen. Seit August Schluckbeschwerden, „er kann die Bissen nicht mehr hindurchdrücken". Würgen und Erbrechen. Diffuse Resistenz in de Mittellinie oberhalb des Nabels. Pat. kann nur flüssige Nahrung zu sich nehmen. Mit der Magensonde stößt man 25 cm von der Zahnreihe entfernt auf ein Hindernis.

24. X. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 8): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Im hellen Mittelfeld sieht man den Bismutbrei sich in Form eines breiten Bandes in der Höhe des Aortenbogens stauen. Am unteren Ende dieses Bandes liegt die am Anfang der Untersuchung verabreichte Kapsel und verdeckt auf diese Weise teilweise die Konturen. Der dem Aortenbogen zugekehrte Rand des unteren Schattenendes zeigt ausgefranste Konturen, keine bedeutende Dilatation.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

NB. Die Kapsel blieb drei Tage liegen und verursachte eine völlige Obturation. Nur mit Mühe mittels Sonden gelang es, die Kapsel nach unten durchzustoßen.

3. I. 1913 Bronchopneumonie.

17. I. Exitus.

Sektion: Ösophaguskarzinom. Trachealfistel.

Epikritische Bemerkungen: Das Röntgenbild enthält nichts, was für ein Bestehen einer Ösophago-Trachealfistel zur Zeit der Röntgenuntersuchung sprechen könnte. Auch sind laut der Krankengeschichte während der fast dreimonatlichen Krankheitsdauer keine Symptome, die für eine Fistel sprechen, beobachtet worden. Es ist deshalb anzunehmen, daß die Fistel erst in den letzten Wochen der Krankheit entstand und ev. als die unmittelbare Ursache der ante mortem aufgetretenen Bronchopneumonie anzusehen ist.

Fall 8. (Stat. 33. Abt. Prof. Zinn.)

W. F., 67 Jahre. Aufnahme 20. VI. 1913.

Diagnose: Ca. cardiae.

Seit $^3/_4$ Jahren abgemagert, Schluckbeschwerden „als ob die Bissen stecken bleiben". Dabei Schmerzen hinter dem Brustbein. Mit der Olivensonde stößt man 32—35 cm von der Zahnreihe entfernt auf einen Widerstand. Mit dem weichen Magenschlauch kommt man in den Magen hinein.



28. VI. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 9): Erste Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser, der Ösophagus präsentiert sich im hellen Mittelfeld als bandförmiger Schatten, im oberen Teile ist die Füllung teilweise durch Luft ersetzt. Man kann aber die Konturen an dem Beschlag an den Wänden deutlich erkennen. Das Schattenband endet direkt am Zwerchfell mit einem Zapfen, der eine unregelmäßig zackige Begrenzung zeigt.

Zweite Aufnahme (Platte Nr. 10): Ventrodorsale Aufnahme nach etwa 15 Minuten. Man sieht auch in diesem Bilde durch den Herzschatten hindurch den Zapfen mit seiner unregelmäßig gezackten Grenze. Die Dilatation im frontalen Durchmesser ist hier deutlicher ausgesprochen. Von diesem Zapfen sieht man Bismut in feinem Streifen in den teilweise gefüllten Magen fließen. Der Magen zeigt in der Media eine spastische Kontraktion.

Röntgendiagnose: Ca. cardiae.

Fall 9.

M. G., 53 Jahre.

Seit 2 Monaten Schwierigkeiten bei der Nahrungsaufnahme. Hindernis 35 cm von der Zahnreihe entfernt.

Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 11): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Man sieht auf dem Bilde deutlich das Manubrium sterni mit beiden Sternoklavikulargelenken und dem gespaltenen Processus xyphoideus. Im hellen Mittelfelde ist der Ösophagus in Form eines breiten Schattenbandes zu sehen. Etwa 5—6 cm oberhalb des Zwerchfellkontur endet das Schattenband mit einem Zapfen, der angenagte Konturen zeigt. Vom unteren Ende des Zapfens zieht ein feiner Streifen eine Strecke weit magenwärts. Daueben vereinzelte Bismutflecke (Beschlag am Tumor). Mäßige Dilatation.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

Fall 10. (Stat. 11a. Abt. Prof. Klemperer.)

K. F., 62jähr. Steinsetzer. Aufnahme 26. IV. 1912.

Diagnose: Ca. cardiae.

Seit einem halben Jahre Leibschmerzen, seit 2 Monaten ein Gefühl von Steckenbleiben der Speise hinter dem unteren Sternalende. Seit einem Monat Erbrechen. Nur flüssige Speisen passieren die Speiseröhre. Im letzten Vierteljahre 50 Pfund abgenommen. Man stößt bei 42 cm auf ein Hindernis, das auch mit dicken Magenschläuchen nicht zu überwinden ist.

Behandlung mit Seleninjektionen.

3. VII. Röntgenuntersuchung: Bei der Durchleuchtung passiert das Bismut den Ösophagus und gelangt in den Magen. Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser eine halbe Stunde nach Einnahme der Bismutmahlzeit. Auf dem Bilde (Platte Nr. 12), auf dem auch das Sternum sehr deutlich zu sehen ist, sieht man im hellen Mittelfeld in der Höhe der Zwerchfellkuppe einen ovalen haselnußgroßen Bismutschatten, welcher einen feinen Ausläufer durch das Zwerchfell sendet. Nebenan ein zweiter Bismutfaden.

Röntgendiagnose: Ca. cardiae.

29. VII. plötzlich abundantes Blutbrechen.

30. VII. Exitus.

Sektion: Ca. der kleinen Kurvatur mit Übergreifen auf Kardia und Leber. Arrosion eines Gefäßes, tödliche Blutung.

Fall 11. (Stat. 27. Abt. Prof. Klemperer.)

A. R., 66jähr. Wächter. Aufnahme 7. IV. 1913.

Seit 7 Monaten Magenbeschwerden, häufiges Erbrechen. Unmöglichkeit, feste Bissen zu schlucken. Starke Abmagerung. Sonde passiert glatt den Ösophagus. Kein Tumor im Abdomen zu fühlen. HCL = 10. Ges.-Azid. = 36. Milchs. u. Sanguis negativ. Pat. kann Griesbrei schlucken.

14. IV. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 13): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Man sieht im hellen Mittelfeld einen breiten bandartigen, stellenweise mit Luft untermischten Bismutschatten, der den Ausguß des Ösophagus und die mit der Kontrastspeise mitverschluckte Luft darstellt. Die Ösophaguskonturen sind auch da, wo die Füllung durch Luft ersetzt ist, an dem Bismutbeschlag an den Wänden deutlich zu erkennen. Der direkt über die linke Zwerchfellkuppe liegende etwa 10 cm lange Teil der Speiseröhre zeigt an der linken Seite eine nach außen konkave, unregelmäßige, feingezackte Begrenzung. Auch auf der rechten Seite zeigt dieser Ösophagusteil auf einer kleinen Strecke unscharfe Konturen. Der darüber gelegene Teil ist mäßig erweitert, zeigt aber sonst regelmäßige scharfe Grenzen. Vom unteren Ende der Stenose sieht man einen feinen Bismutstreifen durch die Luftblase in den Magen fließen.

Röntgendiagnose: Ca. cardiae.

Wegen zunehmender Beschwerden Gastrostomie. Nachträglich (24 VI. 1913) Radikaloperation mit

Resektion des unteren Osophagusteiles. (Dr. Mühsam): Überdruck mit dem Apparat von Lotsch durch einen in die Trachea eingeführten Kuhnschen Metalltubus (Dr. Lautenschläger): Resektion zweier Rippen in der linken Axillarlinie. Eröffnung der linken Pleura. Freilegung des unteren Ösophagusteiles, der sich frei von Verwachsungen erweist. Man fühlt den Tumor dicht über der Kardia bis 5—6 cm oralwärts. Magen frei. Durchschneidung des Ösophagus am Zwerchfell. Dichter Verschluß und Versenkung des Magenstumpfes. Resektion der erkrankten Ösophaguspartie in der Ausdehnung von etwa 6 cm. Verschluß des unteren Endes des Ösophagusrestes. Jetzt wird vom Munde aus eine biegsame Sonde bis zum verschlossenen Ösophagusende eingeführt. Die Sonde trägt an ihrem Ende einen Ring, der mit einigen Nähten am unteren verschlossenen Ösophagusende fixiert wird. Durch Zug an der Sonde wird der Ösophagusstumpf bis in die Höhe des Halses hinaufgezogen und hier durch eine Inzision am Rande des linken Sterno-Cleido-Mastoideus nach außen herausgeleitet. Der über das Niveau der Wunde hinausragende Teil des Ösophagus wird durch einen Hauttunnel weiter distalwärts geführt und dort mit den Rändern an die Haut fixiert.

25. VI. Exitus.

Sektion: Magen und Ösophagusrest frei von Ca. Keine Drüsenmetastasen.

Fall 12. (Stat. 11a. Abt. Prof. Klemperer.)

T. C., 59jähr. Arbeiter. Aufnahme 30. IV. 1911.

Diagnose: Ca. oesophagi. Vor 3, 4 Jahren geronnenes Blut ausgeworfen (?). Schluckbeschwerden seit einem halben Jahre. Pat. kann zurzeit keine feste Nahrung mehr zu sich nehmen. Vor einigen Tagen Blutbrechen Pat. sieht kachektisch aus. Wassermann negativ. Ösophagusstenose 36—38 cm von der Zahnreihe entfernt.

6. V. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 14): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Man sieht im hellen Mittelfelde den Ösophagus als breites Schattenband, der in der Höhe der Vorhöfe zu einem kraterförmigen Trichter sich zugespitzt. Der Bismut bildet in diesem Trichter einen förmlichen Strudel und fließt von dort durch die Vorsprünge des Tumors, wie die Spangen eines Schirmes auseinandergedrängt in mehreren Straßen weiter. Von der Spitze dieses Trichters sieht man einen feinen, weiter unten dicker werdenden Faden magenwärts rinnen. Man kann diesen Faden durch das Zwerchfell und Magenblase bis in den Magenkörper hinein verfolgen. Mäßige Dilatation oberhalb der Stenose.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

27. VII. Exitus.

Sektionsbefund: Ca. oesophagi (perforiert). Mediastinale Phlegmone. Lungenabszeß.

Epikritische Bemerkung: Die Perforation erfolgte kurz vor dem Exitus, bestand also zur Zeit der Röntgenuntersuchung noch nicht.

Fall 13. (Stat. 4. Abt. Prof. Zinn.)

W. M., 47jähr. Kutscher. Aufnahme 19. X. 1912.

Diagnose: Ca. oesophagi.

Seit etwa 15 Wochen Magendrücken und Rückenschmerzen. Seit einer Woche merkt Pat., daß feste Speisen mitten in der Brust stecken bleiben und dann allmählich weiterrutschen. Gewichtsabnahme angeblich 40 Pfund. Auch in der letzten Woche will Pat. 3 Pfund verloren haben. Pat. ist stark abgemagert, mit einer gewöhnlichen Sonde stößt man erst 35 cm, dann 39 cm von der Zahnreihe auf ein Hindernis. Eine dünne Sonde passiert den Ösophagus. Starke Rückenschmerzen.

24. X. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 15): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Man sieht im hellen Mittelfeld den bismutgefüllten Ösophagus, der in der Höhe der Zwerchfellkuppe mit einem schräg abgeschnittenen Zapfen endet. Die schräge Fläche zeigt angenagte Konturen. Ein dünner Ausläufer ist weiter nach unten zu verfolgen. Die Aufnahme ist während des Regurgitierens gemacht, weshalb der Ösophagus zwei wellenförmige Bewegungen und eine Einziehung zeigt.

Röntgendiagnose: Ca. cardiae.

27. XI. 1911 auf Wunsch entlassen.

Fall 14. (Stat. 22. Abt. Dr. Mühsam.)

E. D., 59jähr. Schneider. Aufnahme 29. VIII. 1911.

Diagnose: Ca. oesophagi.

Pat. bemerkt seit Mai 1911, daß die Speise beim Schlucken vor dem Magen stecken bleiben und erst nach einiger Zeit ihren Weg fortsetzen will.

Seit drei Tagen kann er nichts Festes mehr schlucken. Stark abgemagerter Mann; mit der Sonde fühlt man ein Hindernis, 27 cm von der Zahnreihe entfernt. Mit feiner Olivensonde kann die Stenose passiert werden. Pat. kann flüssige Speise schlucken. Die ösophagoskopische Untersuchung mißlang, da Pat. den Nacken nicht gerade strecken kann.



8. IX. Anlegung einer Magenfistel.

Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 16): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Das Bismut staut sich in der Höhe des Aortenbogens, verjüngt sich dann trichterförmig und läuft dann weiter doppelstraßig, wobei der eine Strahl eine stufenartige Knickung erfährt. Man kann den Bismutfaden durch das Zwerchfell hindurch magenwärts verfolgen.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

2. XI. Pat. mit Magenfistel entlassen. Er kann flüssige und breiige Speisen per os zu sich nehmen.

Fall 15. (Stat. 28. Abt. Prof. Klemperer.)

F. P., 47jähr. Schneider. Aufnahme 27. XI. 1911.

Diagnose: Ca. oesophagi.

Vor ca. 12 Jahren wurde ein Myxochondrosarkom des Oberkiefers operativ entfernt Vor ca. 6 Jahren Sehschwäche. Pat. in mäßigem Ernährungszustand, Magengegend druckschmerzhaft, aber kein Tumor zu fühlen. Pupillen reagieren, Patellarreflexe vorhanden. Atrophie des Nerv. opt. Leichter Tremor manum (Alkohol ?). Beim Versuch, in den Magen zu gelangen, stößt man auf ein Hindernis bei 38 cm. Eine ganz feine Sonde läßt sich 41 cm tief einführen.

5. XII. kann Pat. nur flüssige Speisen zu sich nehmen und nimmt fortwährend im Gewicht ab.

3. I. Gastrostomie.

31. I. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 17): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Stauung des Bismuts etwa 10 cm oberhalb der Kardia. Das untere Ende des Schattenbandes ist mäßig verbreitet und zeigt ausgefranste Konturen. Nach unten zieht ein feiner Bismutstreifen, der sich bis zum Zwerchfell verfolgen läßt. Dieser Bismutstreifen ist von einem viel weniger intensiven, jedoch sehr deutlichen Schatten ringsherum umgeben, der vom stenosierenden Tumor selbst herrührt. (Seltener Fall von Sichtbarsein des Tumors selbst im Röntgenbilde.)

13. II. Entlassung.

Fall 16. (Stat. 21. Abt. Prof. Sonnenburg)

W.

Diagnose: Ca. oesophagi.

Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 18): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Das Bismut staut sich in der Höhe der Vorhöfe und läuft von da ab in zwei Straßen in Form feiner Fäden weiter nach unten. In dem auf dem Bilde der Aorta zugekehrten Rande ist ein halbmondförmiger Defekt mit stark gezackten Rändern zu sehen. Nebenbefund: Verknöcherte Rippenknorpel. (Keine Verwechslung mit in die Lunge eingedrungenem Bismut.)

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi.

Fall 17. (Stat. 17. Abt. Prof. Zinn.)

K. W., 62jähr. Maurer. Aufnahme 1. VIII. 1912.

Diagnose: Ca. Oesophagi.

Seit etwa einem halben Jahre allgemeiner Verfall. Seit ein paar Monaten zunehmende Schluckbeschwerden, „die Bissen bleiben in der Speiseröhre sitzen". In der letzten Zeit nur flüssige Nahrung. In den letzten zwei Tagen kann Pat. nichts mehr zu sich nehmen. Pat. sieht kachektisch aus. Lunge: Rechts hinten oben leichte Dämpfung mit verschärfter Expiration. Diffuse Bronchitis. Ösophagus: Mit einer gewöhnlichen Magensonde durchgängig. Auffallend ist, daß der Pat., nachdem der Schlauch ca. 30 cm eingeführt ist, Hustenreiz bekommt und durch den Schlauch hindurch expiratorisch Luft ausstößt.

2. VIII. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 19): Schon bei der Einnahme der Bismutmahlzeit fällt auf, daß Pat. dabei starken Hustenreiz bekommt. Das Röntgenbild, aufgenommen im ersten schrägen Durchmesser, zeigt eine Stauung des Bismuts in der Höhe des Aortenbogens. Der Schatten zeigt unregelmäßig zerklüftete Konturen unten und nach den Seiten. Keine Fortsetzung weiter nach unten. Oben in der Höhe des Jugulum (man sieht deutlich das Manubrium sterni mit den Sternoklavikulargelenken) sehen wir einen zweiten Bissen nachrutschen. Das Schattenband zeigt einige cm kranialwärts von seinem unteren Ende eine spastische Einschnürung. Vom unteren Ende des Bismutschattens sieht man einen fadenförmigen Bismutstreifen kranialwärts vor und parallel dem Ösophagus verlaufen, etwa 2 cm von ihm entfernt.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi. Mit Perforation in die Trachea.

3. VIII. Magenfistel.

4. VIII. Bronchopneumonie.

6. VIII. Exitus.

Sektion: Ca. oesophagi. Perforation in die Trachea an der Bifurkation. 3 cm vollständige Unterbrechung der Kontinuität des Ösophagus. Putride Bronchitis. Lungengangrän.

Fall 18. (Stat. 1. Abt. Prof. Klemperer.)

A. G., 38 Jahre Aufnahme 23. XI. 1912.

Diagnose: Ca. oesophagi.

Seit 2 Jahren Schluckbeschwerden. Die Speisen kommen nach dem Schlucken hoch. Pat. kann seit einigen Tagen keine festen Speisen mehr vertragen. Sie ist seit drei Wochen an Pleuritis behandelt worden. Ausgesprochene Kachexie. Pulmones: Beiderseits hinten Dämpfung und Reibergeräusche. Sputum: stinkt.

Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 20): Erste Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser, das Bismut staut sich in der Höhe der Vorhöfe und endet nach unten mit einer unregelmäßig zackigen Begrenzung, 3—4 cm oberhalb der Stelle der stärksten Stenose sieht man vom kompakten Bismutschatten feine sich deutlich dichotomisch verzweigende Bismutstreifen in die linke Lunge ziehen. Zweite (Platte Nr. 21) Aufnahme im dorsoventralen Durchmesser. Der Bismutschatten ist hier vom Herz- und Wirbelsäulenschatten überdeckt und nicht deutlich zu sehen. Man kann aber auf diesem Bilde sehr deutlich sehen, daß der Durchbruch in dem linken Hauptbronchus erfolgt ist.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi mit Perforation in den linken Bronchus.

27. XI. auf Wunsch entlassen.

Fall 19. (Stat. 8. Abt. Prof. Zinn.)

W. S., 32jähr. Gürtler. Aufnahme 18. VII. 1910.

Diagnose: Ca. oesophagi. Perforation in den Bronchus.

Als Kind Schwefelsäure getrunken. Im Anschluß daran „Magenbeschwerden". Seit 18 Jahren beschwerdefrei. Seit 4 Monaten Magenbeschwerden, seit 3 Tagen kann Pat. nichts genießen. Sobald Pat. 4—5 Schlucke gemacht hat, bekommt er das Gefühl, als ob die Speisen in die Kehle kommen. Starker Würgereiz. Pat. muß alles von sich geben. Pat. sieht sehr kachektisch aus. Stimmbänder verdickt und geschwollen. Widerstand mit der Sonde bei 30 cm zu fühlen.

20. VII. Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 22): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. In der Höhe der Sternoklavikulargelenke eine fast kugelrunde Bismutansammlung, welche mit einem kurzen unregelmäßigen Zapfen nach unten endet. Von dieser Stelle aus sieht man durch den Herzschatten hindurch feine Bismutstreifen, die distalwärts in die linke Lunge ziehen und sich dort dichotom verzweigen.

Röntgendiagnose: Ca. oesophagi. Perforation in den linken Bronchus.

27. VII. Da Pat. nicht schlucken kann, wird eine Magenfistel angelegt.

28. VII. 1910 Exitus.

Durch die Erfahrungen, die man in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Radiologie der verschiedenen Ösophagusaffektionen gemacht hat, ließen sich genau die Merkmale feststellen, mit deren Hilfe wir die Carcinome des Ösophagus radiologisch sicher diagnostizieren und von anderen ähnliche Bilder liefernden Affektionen unterscheiden können. Das gilt aber nur für Carcinome, die schon Striktursymptome machen. Frühdiagnosen zu stellen in Fällen, wo noch keine Stenose besteht, werden wir röntgenologisch wohl nur selten in der Lage sein. Dies hängt damit zusammen, daß der Ösophagus ein Passageorgan ist, von dem wir unter normalen Passageverhältnissen oder bei geringen Störungen keinen Ausguß bekommen können. Ein solcher Ausguß aber, der nur bei Stenose und Stauung zustande kommen kann, ist die Hauptbedingung für eine radiologische Differenzialdiagnostik der Ösophagusaffektionen. Nur aus der Form dieses Ausgusses, der Regelmäßigkeit resp. Unregelmäßigkeit seiner Konturen, lassen sich bösartige von gutartigen Affektionen unterscheiden. Zwar sind Versuche gemacht worden, auch nicht stenosierende Wucherungen im Ösophagus im Röntgenbilde kenntlich zu machen, indem man den Patienten klebrige Kontrastmittel verabreicht (die Bismutpaste von Holzknecht, die französische Methode) in der Erwartung, daß die klebrigen Massen an den Excrescenzen des Tumors haften bleiben, einen Art Niederschlag bilden und auf diese Weise den Tumor auf dem Röntgenbilde kennzeichnen. Aber abgesehen davon, daß es auch bei einem bestehenden Tumor selten der Fall ist, muß man auch beim positiven Ausfall dieses Versuches mit der Verwertung des Befundes vorsichtig sein, da die klebrigen Massen nicht selten auch am normalen Ösophagus an irgendeiner vorspringenden Schleimhautfalte haften bleiben können. Eine Striktur des Ösophagus ohne Passagehindernis nur auf dem Grund des Steckenbleibens einer Kapsel diagnostizieren zu wollen, halte ich aus Gründen, die ich schon oben angeführt habe, für absolut unzulässig.

Wenn wir uns nun zu den Bildern, die uns das strikturierende Carcinom des Ösophagus liefert, wenden, so sind es hauptsächlich zwei Merkmale, die für die Differenzialdiagnose von ausschlaggebender Bedeutung sind: die Form des unteren Endes der gestauten Bismutsäule und der Grad der Dilatation in dem oberhalb der Stenose befindlichen Teil des Ösophagus. Während in gutartigen Fällen die Bismutsäule mit einem kolbigen oder konischen dicken Zapfen, der vollkommen glatte regelmäßige Konturen zeigt, nach unten endet, zeigt das untere Ende beim Carcinom eine vollkommen unregelmäßige, zerklüftete Form mit gezackten, ausgefranzten Rändern. Am häufigsten begegnen wir der Trichterform, die sich magenwärts immer mehr und mehr verjüngt, um am Ende spitz auszulaufen. Dieses für das Carcinom so ungemein charakteristische Aussehen kommt dadurch zustande, daß der Bismutbrei sich an der Stelle der Stenose dem Tumor fest anpreßt, in alle Buchten und Taschen eindringt und auf diese Weise eine Art Negativabdruck des Tumors liefert. Mit den oben erwähnten feinen Ausläufern sind die viel dickeren Bismutfäden nicht zu verwechseln, die man nicht selten von der die obere Grenze der Stenose markierenden kompakten Bismutmasse weit nach unten ziehen sieht. Diese befinden sich schon unterhalb der Stenose in Teilen des Ösophagus oder des Magens, die schon normale Weite besitzen; sie werden gebildet durch die eben durch die Stenose durchgepreßten Bismutmassen. Es ist fehlerhaft, annehmen zu wollen, daß die Stellen, wo die Fäden verlaufen, diejenigen der stärksten Stenose sind. Wir kommen darauf auf die Frage, ob wir radiologisch überhaupt imstande sind, das untere Ende der Stenose festzustellen oder mit anderen Worten die Länge einer Stenose zu beurteilen. Diese Frage ist absolut zu verneinen. Die obere Grenze der Stenose wird durch das Ende des Bismutschattens im Bilde markiert. (Ich möchte hier noch betonen, daß die im Röntgenbilde markierte obere Grenze der Stenose nicht mit der oberen Grenze des Carcinoms identisch zu sein braucht. Die carcinomatöse Infiltration kann noch viel weiter nach oben hinaufreichen, was für einen eventuellen operativen Eingriff von größter Bedeutung sein kann.) Die untere Grenze der Stenose ist durch nichts im Bilde gekennzeichnet, da entweder bei absoluter Stenose überhaupt kein Bismut nach unten gelangt, oder, wenn das Bismut die Stenose noch zu passieren vermag, es im distalen Teile, der normale Weite besitzt, schnell weiter wandert, ohne sich dort aufzuhalten. Eine Ausnahme bilden nur Fälle mit doppelter Stenose. In diesen Fällen, in denen das Bismut sich unterhalb der ersten Stenose zum zweitenmal staut, sind wir imstande, die untere Grenze der höher oben gelegenen Stenose anzugeben. In einem unserer Fälle (Fall 3), in dem die Stenose in der Höhe des Aortenbogens sich befindet, können wir die Stenose in ihrer ganzen Länge übersehen, so das Bismut sich auch unterhalb der Stenose infolge eines Hindernisses an der Cardia (Cardiospasmus) zum zweiten Male staut. Ähnliche Verhältnisse bietet der weiter unten beschriebene Fall (Fall 24) von Ösophagosspasmus mit spastischer Verengerung an zwei Stellen. Die von Holzknecht angegebene Methode durch Beobachtung des Passierens eines Bismusbolus durch die Stenose nach Augenmaß die Länge einer Stenose zu schätzen, ist zu schwierig, und zu subjektiv, um größere Bedeutung für die Praxis zu gewinnen. Ich möchte noch einer zu diesem Zwecke von Chankler vorgeschlagenen Methode erwähnen. Er gebraucht zwei Bougies mit Metalloliven, die durch Ringführung miteinander verbunden sind. Die untere soll die Striktur passiert haben, während die andere die obere Grenze markiert. Bei der Röntgenaufnahme gibt der Abstand beider Oliven die Länge der Stenose an.

Als zweites Unterscheidungsmerkmal der carcinomatösen Stenose ist der Grad der Dilatation des oberhalb der Stenose befindlichen Teiles des Ösophagus anzusehen. Während wir bei gutartigen Stenosen hochgradige, manchmal direkt enorme Erweiterungen oberhalb der Stenose finden, halten sich die Dilatationen bei Carcinomen in mässigen Grenzen, eine Tatsache, die schon längst pathologisch-anatomisch festgestellt worden ist. Dies verschiedene Verhalten wird wohl darauf zurückzuführen sein, daß die carcinomatös-infiltrierte Wand ihre Elastizität verloren hat und nicht mehr ausdehnungsfähig ist. Anderseits fehlt auch der mechanische Moment, das längere Verbleiben von großen Speisemassen im Ösophagus, weil bei Carcinomen



die Patienten die gestauten Massen schon nach kurzer Zeit ausbrechen. Deshalb ist auch die Dilatation bei Carcinomen desto geringer, je höher die Stenose. Im allgemeinen spricht eine hochgradige Dilatation gegen den carcinomatösen Charakter einer Striktur. Nicht in allen Fällen sind die eben angegebenen Merkmale scharf ausgeprägt, und es bleiben noch immer in der Praxis Fälle übrig, bei denen die radiologische Untersuchung uns in Zweifel läßt, und wo wir zur Erlangung einer sicheren Diagnose zu anderen Methoden greifen müssen.

Die Frage, ob Tumoren des Ösophagus an sich einen Schatten geben können, ist bis vor kurzem absolut verneint worden. Es stand fest, daß Tumoren des Mediastinums, die Schatten im hellen Mittelfelde erzeugen, nicht dem Ösophagus angehören können. Darauf gründete sich ein differenzialdiagnostisches Unterscheidungsmerkmal, mit deren Hilfe man die extra- und intraösophagealen Tumoren auseinanderzuhalten suchte. Dieser Meinung ist auch Steyrer, Arnsperger behauptet ferner, daß, wenn Ösophagustumoren schon solche Dimensionen erreichen, daß sie sichtbare Schatten im ersten schrägen Durchmesser erzeugen, die Tumoren aber nie bei dorsoventraler Durchleuchtung zu sehen sind, da die Tumorränder in sagitaler Richtung nie die normalen Ränder des Mediastenums überschreiten. Daß das aber nicht immer der Fall ist, beweist der interessante vor kurzem veröffentlichte Fall von Perusia, der durch die Obduktion kontrolliert worden ist. Auch Perusia war auf Grund seiner vorherigen Erfahrungen der Meinung, daß die Tumoren des Ösophagus an sich keinen Schatten zu erzeugen vermögen. Da bekam er zur Untersuchung einen Fall, bei dem er schon bei der Durchleuchtung in dorsoventraler Richtung einen oberhalb des Herzens sitzenden viereckigen scharf umrandeten nicht pulsierenden Schatten fesstellen konnte. Die Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser zeigte, daß der Schatten dem Mediastinum angehört. Die Untersuchung mit Bismutmilch zeigt trichterförmige Stauung in der Höhe des oberen Winkels des Schattens. Von da ab floß die Flüssigkeit im dünnen, aber geraden, nicht geschlängelten Strahl der hinteren Tumorwand entlang weiter nach unten. Kein Steckenbleiben von Bismut. Auf Grund aller dieser Symptome nahm Perusia an, es handelt sich um einen extraösophagealen Tumor. Die Obduktion ergab, daß ein skirrhöses Carcinom des oberen Ösophagusteiles vorlag, das nach vorne sich entwickelte, die hintere Wand freilassend. Beim Studium der Röntgenplatten der hier veröffentlichten Fälle von Ösophaguscarcinome fiel uns in einem Falle (Fall 15) auf, daß der von dem breiten Schattenband des Ösophagus nach unten ziehende Bismutstreifen von einem viel weniger intensiven, jedoch sehr deutlichen Schatten ringsherum umgeben ist. Wir glauben nicht fehlzugehen, wenn wir annehmen, daß dieser Schatten durch den die Stenose herbeiführenden Tumor selbst herrührt. Soweit ich die Literatur übersehen konnte, ist bis auf unsern Fall der Fall von Perusia der einzig beschriebene Fall dieser Art. Wir dürfen wohl diese Fälle als seltene Ausnahmen betrachten, und praktisch auch weiter an dem Satz festhalten, daß Schatten gebende Tumoren des Mediastinums nicht dem Ösophagus angehören.

Unter unseren Fällen von Ösophaguscarcinomen befinden sich drei Fälle (Fälle 17, 18, 19), bei denen eine bei dieser Erkrankung nicht seltene Komplikation besonders schön und deutlich zutage tritt: Die Perforation in die Luftwege. Die Ösophagusperforationen in die Luftwege machen nicht immer deutliche klinische Symptome, und ihre Diagnose verursacht mancherlei Schwierigkeiten. Es ist vorgeschlagen worden, den Patienten farbige Flüssigkeit trinken zu lassen, um festzustellen, ob er dabei farbigen Auswurf bekommt. Eine andere Methode besteht darin, daß man, während ein Schlauch bis sur Stenose vorgeschoben ist, den Patienten tief atmen läßt, und dabei konstatiert, ob ein Entweichen von Luft aus dem Schlauch bei der Expiration stattfindet. Auch diese Methode kann versagen, wenn die Perforationsöffnung ventilförmig nach der Art eines Ventilpneumothorax geschlossen ist. Die Röntgendiagnose einer Perforation läßt dagegen keine Mißerfolge zu, ist vollkommen eindeutig und reich an Details Der Befund, den wir gewöhnlich als Nebenbefund schon bei der ersten Untersuchung mit Bismut erheben, wird durch Eindringen des Bismuts durch die Perforationsöffnung in die Lunge bedingt. In der ganzen Literatur sind nur zwei ähnliche Fälle beschrieben: der eine von



Schwarz (1910), der andere von Telemann (Röntgenkongreß 1913). Es ist eigentlich auffallend, daß bei der verhältnismäßigen Häufigkeit dieser Komplikation ähnliche Röntgenbefunde nicht schon in größerer Zahl erhoben worden sind.

Schon bei der Einnahme des Bismutbreies fällt gewöhnlich auf, daß der Patient nach jedem Bissen Hustenreiz bekommt. Diese Erscheinung muß allein den Verdacht einer bestehenden Perforation erwecken. Die Röntgenaufnahme stellt die Diagnose sicher. Wir sehen dann, wie unsere Bilder zeigen, deutlich von der Stelle der Stenose Bismutfäden seitlich und distalwärts in die Lunge ziehen und sich dort dichotomisch verzweigen. Eine zweite Aufnahme in ventrodorsaler Richtung ist sehr empfehlenswert, da diese den Bronchus, in dem die Perforation erfolgte, und die weitere Ausbreitung des Bismuts in der Lunge deutlicher zutage treten läßt. In einem unserer Fälle hat die Perforation direkt in die Trachea stattgefunden. Man sieht im Bilde deutlich den Bismutstreifen, wie er beim Aushusten die Trachea kehlkopfwärts passiert. Irgendwelche unangenehmen Erscheinungen haben weder wir, noch Schwarz und Telemann, bei dem Patienten durch das Eindringen von Bismut in die Lunge beobachten können. Nach Telemann wird das Bismut teils ausgehustet, teils durch die Lymphbahnen resorbiert. Vor Verwechslung mit Kalkablagerungen in den Rippenknorpeln, die manchmal ähnliche Bilder liefern können, muss man sich in acht nehmen (Fall 16).

Kardiospasmus.

Fall 20. (Stat. 16. Abt. Prof. Zinn.)

A. J., 46jähr. Schlosser. Aufnahme 23. IV. 1910.

Diagnose: Kardiospasmus.

Seit 6 Jahren magenleidend. Pat. kann keine Speisen bei sich behalten. Er kann die Speisen schlucken, er merkt aber, daß die Speisen vor dem Magen (er zeigt auf den unteren Teil des Prozessus ensiphormis) stecken bleiben. Die Speisen stauen sich bis zur Höhe des Manubrium sterni. Nach einiger Zeit regurgitieren bei dem Pat. die eingenommenen Speisen. Pat. wurde schon verschiedentlich mit Sondierung behandelt. Die Krankheit zeigte einen ausgesprochenen intermittierenden Charakter, indem Perioden von Verschlimmerungen mit solchen von völligem Wohlbefinden abwechseln. In der letzten Zeit ist das Leiden wieder schlimmer geworden. Pat. ist stark abgemagert und ist arbeitsunfähig geworden. Die Untersuchung des Kehlkopfs o. B.

Bei Untersuchung mit einem Magenschlauch stößt man auf einen Widerstand bei $27\frac{1}{2}$ cm, der sich aber überwinden läßt. Bei 46 cm entleeren sich die vor vielen Stunden genossenen Speisen. Das Hindernis läßt sich nicht überwinden. Die Untersuchung des durch den Schlauch entleerten Speiseröhreninhalts ergibt: freie Salzsäure negativ, Milchsäure positiv. Gesamtazidität 40.

3. VI. Röntgenuntersuchung: Bei der Durchleuchtung sieht man den Bismutbrei sich im Ösophagus oberhalb der Kardia stauen. Der Ösophagus tritt als breites Schattenband hervor. Die sofort angeschlossene Aufnahme ergab aber, daß der Ösophagus leer ist und die Bismutmasse sich bereits im Magen befindet. Es kam also in der Pause zwischen Durchleuchtung und Aufnahme eine Erschlaffung der Kardia und infolgedessen eine Entleerung des Ösophagusinhaltes in den Magen zustande. Durch erneute Verabreichung von Bismut wurde der Ösophagus wieder gefüllt und eine sofortige Aufnahme ausgeschlossen: Aufnahme in den ventrodorsalen Durchmesser (Platte Nr. 23). Der Ösophagus tritt als breites, die Ränder des Herzens nach beiden Seiten hin überragendes Schattenband hervor, wobei die Erweiterung nach rechts stärker ist als nach links, der ganze Ösophagus ist geschlängelt und zeigt rechts zwei und links eine Einziehung. Infolge der starken Schlängelung liegt der untere Teil des Ösophagus fast horizontal auf der rechten Zwerchfellkuppe. Das untere Ende ist von konischer Form und zeigt vollkommen glatte Konturen. Der Magen ist teilweise mit Bismut gefüllt (das von der ersten Füllung des Osophagus herrührt).

Diagnose: Kardiospasmus.

Behandlung durch regelmäßige Sondierungen.

5. VII. 1910 gebessert entlassen.

Fall 21.

F. K., 30 Jahre.

Magenbeschwerden seit $1\frac{1}{4}$ Jahren. Seit 15 Monaten viel Erbrechen. Magenuntersuchung: Milchsäure positiv, keine fr. Salzsäure. Der Arzt vermutete einen Magenkarzinom und riet der Pat. zur schleunigen Operation.



Röntgenuntersuchung: Nach der Aufnahme der Bismutmahlzeit sieht man im ersten schrägen Durchmesser bei der Durchleuchtung den Brei sich im unteren Teil des stark dilatierten Ösophagus stauen. Beim Nachtrinken von Wasser rutscht mit einem Male die ganze Bismutmasse in den Magen.

Der Ösophagus kann sofort wieder mit Bismut gefüllt werden. Aufnahme bei gefülltem Ösophagus in dorsoventralem Durchmesser (Platte Nr. 24). Man sieht an der Platte die kolossale Erweiterung des unteren Ösophagusteiles. Der Ösophagus ist wurmartig gekrümmt und ist stärker nach rechts erweitert als nach links. Auf der linken Seite eine Einziehung. Das untere Ende ist von konischer Form mit ganz regelmäßigen Konturen. Am unteren Ende des Bismutschattens sieht man die vorher verabreichte Bismutpille liegen.

Röntgendiagnose: Kardiospasmus. Behandlung: Nachtrinken von Wasser bei der Mahlzeit. Dehnung der Kardia mittels der Cohnschen Sonde unter Röntgenkontrolle. Bedeutende Besserung, Gewichtszunahme von 20 Pfund.

Epikritische Bemerkungen: Der chemische Befund am Mageninhalt, der den Arzt veranlaßte, die Diagnose auf Karzinom zu stellen, erklärt sich auf folgende Weise: Die Pat. erbrach gewöhnlich mit einem Male alles, was sie in den vergangenen 10—12 Stunden genommen hat. Der Arzt verabreichte der Pat. eine Probemahlzeit am Morgen. Als er am Nachmittag die Sonde zum Ausheben einführte, öffnete sich unter dem Reiz der Sonde die Kardia und der Ösophagusinhalt mit der sich während der Stauung gebildeten Milchsäure gelangte in den Magen. Diesen Ösophagusinhalt heberte der Arzt aus dem Magen aus und fand erklärlicherweise Milchsäure und keine freie Salzsäure. Aufnahme der Cohnschen Sonde in situ:

I. (Platte Nr. 25): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Die Sonde in situ im Osophagus im geschlossenen Zustande. Das untere Ende liegt an der Kardia, die durch eine Kugel markiert ist. Die Achse der Sonde verläuft schräg von oben rechts nach unten links (richtige Lage).

II. (Platte Nr. 26): Sonde während der Dehnung. Achse der Sonde schräg von oben rechts nach unten links. Die Dehnung geschieht an der Kardia.

III. (Platte Nr. 27): Falsche Lage der Sonde. Die Achse der Sonde verläuft senkrecht parallel mit der Körperachse. Die Sonde liegt nicht in der Kardia, sondern im unteren dilatierten Teil des Osophagus.

Fall 22.

R. H., 46jähr. Tischler. Aufnahme 2. IX. 1910.

Diagnose: Kardiospasmus.

Pat. kommt wegen eines Abszesses am rechten Pektoralis. Im April d. J. doppelseitige Pneumonie. Seit 20 Jahren „Speiseröhrenverengerung". Inzision des Abszesses. Ösophagus: 46 cm von der Zahnreihe entfernt ein auch für kleines Bougies nicht passierbares Hindernis.

Röntgenuntersuchung (Textabbildg. 1): Dorsoventrale Aufnahme. Durch den Herzschatten hindurch sieht man den stark dilatierten, wurmartig gekrümmten Ösophagus. Das untere Ende liegt etwa 4 cm unterhalb der Zwerchfellkuppe und zeigt Kolbenform. Konturen regelmäßig. Bedeutende Dilatation nach rechts stärker als nach links. Links oberhalb des Zwerchfells eine Einziehung.

Röntgendiagnose: Kardiospasmus.

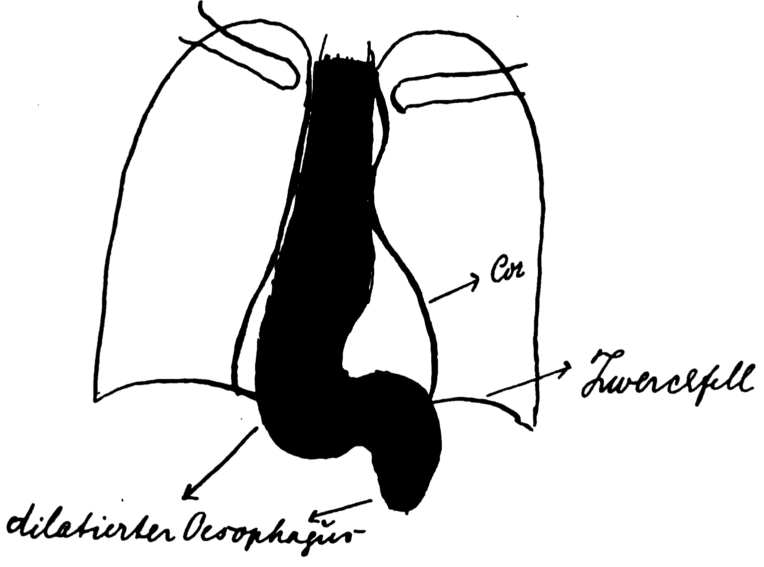


Abb. 1. Fall 22.

Wir gehen jetzt zu einer Reihe andersartiger Affektionen über, die unter den verschiedensten Namen: Kardiospasmus, idiopathische Speiseröhrendilatation, paralytische Dilatation der Speiseröhre, spindelförmige Erweiterung usw. zusammengefaßt werden. Es ist nicht unsere Aufgabe hier, auf die Ätiologie und Pathogenese dieser Affektionen einzugehen und zu untersuchen, ob ihnen allen eine einheitliche Ursache zugrunde liegt oder aber ob es sich um Krankheiten verschiedener Provenienz handelt. Was uns hier interessiert, ist das radiologische

Verhalten dieser Affektionen. Der ätiologische Faktor ist in diesen Fällen insofern für uns ohne Belang, da, wie wir weiter unten zeigen werden, alle diese Affektionen, welcher Ursache sie ihre Entstehung auch zu verdanken haben, sich röntgenologisch vollkommen einheitlich verhalten. Gerade auf dem Gebiete der Erforschung dieser Affektionen spielt die Radiologie eine bedeutende Rolle. Bis zum Aufkommen der Röntgenuntersuchung der Speiseröhre waren überhaupt nur verhältnismäßig wenige Fälle dieser Art bekannt. So schreibt noch im Jahre 1906 Sjögren, daß zu dieser Zeit nur 38 Fälle von idiopathischer Dilatation der Speiseröhre in der Literatur beschrieben sind. Mit der Entwicklung der Röntgenuntersuchungen hat sich gezeigt, daß die Krankheit viel häufiger ist; man hat sie nur früher nicht so oft diagnostiziert. Dem radiologischen Verfahren ist anfangs seitens der Ärzte ein gewisses Mißtrauen entgegengebracht worden. So schrieb Rosenheim im Jahre 1900: „Daß die Röntgenographie imstande wäre, eine Diagnose in zweifelhaften Fällen zu sichern, wo unsere sonstigen bewährten Hilfsmittel im Stiche lassen, ist wohl ausgeschlossen." Dank aber der verbesserten Methodik und den zahlreichen gewonnenen Erfahrungen hat sich dieses Verfahren Vertrauen erworben und soweit eingebürgert, daß zurzeit die Unterlassung der Röntgenuntersuchung in einem ähnlichen Fall direkt als Kunstfehler gilt. Ich möchte noch darauf hinweisen, daß auch in bezug auf die Ätiologie dieser Affektion die Röntgenuntersuchung neue Gesichtspunkte zutage gefördert hat. So hat Max Cohn auf Grund seiner Röntgenuntersuchungen auf die eventuelle Bedeutung einer Mediastinitis beim Kardiospasmus hingewiesen. Er sah in einem von ihm veröffentlichten Falle von Kardiospasmus den Ösophagus korkzieherartig gewunden verlaufen und stellte fest, daß diese Drehung der Speiseröhre durch Zug seitens des Mediastinums nach einer abgelaufenen Mediastinitis verursacht wird. Dieser Zug am Ösophagus kann schuld am Kardiospasmus sein, indem der abnorme Zug den Ablauf der Welle hemmt. Die Peristaltik der Speiseröhre ist aber unzweifelhaft zur Funktion des Cardiareflexes notwendig. Bleibt der Reflex aus, so kommt es zur Erscheinung der klinischen Symptome des Kardiospasmus. Man hat nur nötig, die Funktion der Speiseröhre zu ändern (schnelles Trinken eines Glases Wassers), und sofort öffnet sich die Kardia und im Schuß entleert sich die sackförmig erweiterte Speiseröhre. (Erinnert sei dabei, daß eben flüssige Speisen ganz anders durch den Ösophagus befördert werden als feste.) Den ersten Versuch, die Speiseröhrendilatation im Röntgenbilde darzustellen, machte, wie schon früher erwähnt, Rumpel mittelst einer Bismutschüttelmixtur. Die erste gelungene Aufnahme eines ähnlichen Falles, die alle charakteristischen Merkmale zeigt, finden wir veröffentlicht von Gottstein vom Jahre 1900. In den nächsten Jahren folgten Veröffentlichungen über radiologische Erfahrung auf diesem Gebiete von Lossen (1903), Sjegren (1906), Hildebrand (1907), Glas (1907), Bertolotti (1907), Gottstein (1908), Huber (1908), Kaufmann und Kienböck (1909), May (1909), Mohr (1909), Hürter (1910), Best (1910), Heyrowsky (1913), Kraus und Ridder (1913). Durch diese Untersuchungen sind die Merkmale, die für die Affektion charakteristisch sind, endgültig festgelegt worden. Diese Hauptmerkmale sind: hochgradige Dilatation, Schlängelung und regelmäßiges konisches, dickes, unteres Ende. Was die Dilatation anbelangt, so betrifft sie entweder die ganze Speiseröhre oder hauptsächlich die untere Hälfte. Bei überwiegender Dilatation des unteren Teiles des Ösophagus nimmt dieser Teil im Röntgenbilde manchmal eine birnenförmige oder kolbenförmige Gestalt an und imponiert nicht selten direkt als ein Vormagen, wie er auch von einigen Autoren genannt wird. Diese Dilatation des unteren Teiles der Speiseröhre erscheint im Röntgenbilde bei dorsoventraler Aufnahme nach beiden Seiten hin nicht gleichmäßig. In der großen Mehrzahl der Fälle ist die Ausladung des Schattens nach rechts stärker als nach links. Lossen bringt diese überwiegende Dilatation nach rechts mit dem schrägen Verlauf der Speiseröhre von rechts oben nach links unten in Zusammenhang. Infolge dieses Verlaufes drücken die gestauten Ingesta stärker auf die rechte Seitenwand und buchten sie stärker vor. Rosenheim meint, daß die Ursache dieser überwiegenden Dilatation nach rechts darin zu suchen ist, daß das Herz und die regelmäßige Herzaktion der Entwicklung und Lage

des Sackes in diesem Sinne beeinflussen. Die Dilatation ist in Fällen von Kardiospasmus so bedeutend, daß wir den Bismutschatten bei dorsoventralen Aufnahmen immer die Grenzen des Herzschattens nach rechts und links überragen sehen. Ich möchte darauf hinweisen, daß gerade in Fällen von Kardiospasmus die Aufnahme und Durchleuchtung im dorsoventralen Durchmesser von großem Vorteil ist und im Gegensatz zu anderen Ösophagusaffektionen von größerer Bedeutung ist, als die Aufnahmen im schrägen Durchmesser. Nur bei der dorsoventralen Strahlrichtung sind wir imstande, uns über den Grad der Dilatation einen richtigen Begriff zu machen; nur bei dieser Bestrahlungsrichtung treten alle für diese Affektion charakteristischen radiologischen Merkmale deutlich zutage.

Das zweite nie fehlende Merkmal beim Kardiospasmus ist die Schlängelung des Schattenbandes des Ösophagus. Diese letztere findet ihre Erklärung in der auch pathologisch-anatomisch nachgewiesenen Längsdehnung des Ösophagus neben der breiten Ausdehnung bei den idiopathischen Dilatationen. Dadurch wird der Mediastinalraum für den Ösophagus zu kurz und der letzte muß sich durch Schlängelung den Raumverhältnissen anpassen. Die Schlängelung kann mehr oder minder stark ausgesprochen sein, von s-förmiger Krümmung bis zur direkten Schlingen- und Schleifenbildung. In einem Falle von Heyrowsky sieht man die Schlinge horizontal auf der Zwerchfellkuppe liegen. Fast alle Autoren erwähnen, daß die Ränder des Schattenbandes nicht geradlinig verlaufen, sondern von einer oder mehreren Einschnürungen unterbrochen sind. Zwischen den Einschnürungen ist die Wand leicht kugelig vorgewölbt (sekundäre Ausbuchtungen?).

Als drittes Merkmal, das allen diesen Fällen gemeinsam ist, vertritt die dicke, regelmäßige, konische Zapfen, mit dem die Dilatation im Röntgenbilde nach unten endet. Keine trichterförmige Verjüngung, keine ausgefransten Ränder, wie wir sie bei den Karzinomen antreffen.

Alle diese Eigenschaften zusammen verleihen dem Röntgenbilde in solchen Fällen ein solch charakteristisches Aussehen, daß man schon beim ersten Blick aus dem Röntgenbilde allein mit Sicherheit die Diagnose stellen kann.

Sehr charakteristisch sind auch die Vorgänge, die wir bei der Durchleuchtung dieser Affektionen nicht selten beobachten. Der Ösophagus füllt sich mit Einnahme der Bismutmahlzeit immer mehr und nimmt die schon vorher geschilderte charakteristische Form an. In den Magen tritt zuerst nichts über. Lassen wir aber etwas Wasser nachtrinken, wie im Fall 21 (manchmal aber auch ohne dies, wie im Fall 20), so sehen wir in vielen Fällen, wie die ganze im Ösophagus angesammelte Bismutmasse mit einem Male in den Magen rutscht. Wir können jetzt den Ösophagus wieder füllen, um ihn nachträglich durch Wassernachtrinken wieder zu entleeren. Diese Methode des Nachtrinkens ist bei einem unserer Fälle (Fall 21) sogar therapeutisch mit Erfolg angewandt. Von unseren drei Fällen von Kardiospasmus konnten wir dieses Phänomen bei zweien (Fall 20, 21) schön beobachten. Beim Fall 20 ist die Aufnahme gemacht schon nach der zweiten Füllung des Ösophagus, und wir sehen auf dem Bilde auch im Magen Bismut, der von der ersten Füllung der Speiseröhre herrührt.

Der Fall 21 ist noch deshalb interessant, weil er zeigt, zu welchen schwerwiegenden Fehldiagnosen die Unterlassung der Röntgenuntersuchung führen kann. Die verabreichte Probemahlzeit blieb im Ösophagus angesammelt und führte durch Gärung zur Bildung von Milchsäure. Beim Versuch auszuhebern öffnete sich unter dem Sondenreiz die Kardia, der gegorene Ösophagusinhalt gelangte in den Magen, aus dem ihn der Arzt als Mageninhalt ausheberte. Das Fehlen von freier Salzsäure und der positive Befund von Milchsäure veranlaßte ihn, die Diagnose auf Karzinom zu stellen und dem Patienten den Rat zu erteilen, sich sofort operieren zu lassen. Die Röntgenuntersuchung deckte sofort die wahre Natur der Affektion auf. Die Dehnungstherapie brachte den gewünschten Erfolg.

Wir können manchmal am Röntgenschirme noch eine Erscheinung beobachten: Die wechselnde Ausdehnung des Schattens bei der In- und Expiration. Gottstein hat zuerst auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht. Er fand in einem Falle einen breiten, spindelförmigen



Schatten im Innern eines größeren, weniger intensiven von gleicher Gestalt. Er erklärte sich das Zustandekommen dieses Bildes durch die wechselnde Ausdehnung des schlaffen Sackes bei der In- und Expiration. Lossen und May beobachteten dies Phänomen direkt am Schirm, wobei Lossen einen Wechsel der Gestalt auch synchron mit der Herzpulsation sah.

Eine differential-diagnostisch wichtige, am Schirm zu beobachtende Probe zur Unterscheidung zwischen idiopathischen Dilatationen und Divertikeln hat Max Cohn angegeben. Läßt man nämlich einen Patienten vor dem Schirm würgen, so sieht man in Fällen von idiopathischer Dilatation den Speiseröhreninhalt sich rückläufig nach dem Pharynx hin bewegen. Dies Phänomen kann man beim Divertikel nicht auslösen und zwar deshalb, weil das Divertikel aus einer Muskellücke entsteht und daher einen Sack darstellt, der keine kontraktionsfähigen Muskelfasern enthält. Höchstens sieht man bei großen Divertikeln durch die Verkleinerung des Thoraxraumes ein Überfließen des Sackes und ein Hineingelangen der Ingesta in die distale Verdauungszone.

Die Röntgenbilder von Kardiospasmen zeigen, wenn auch nicht in allen Fällen, so doch nicht selten noch ein Merkmal, auf das Lossen aufmerksam machte. Wir sehen manchmal vom dicken konischen, scharf umrandeten Ende des Ösophagusschattens einen kurzen wurstzipfelartigen zugespitzten Ausläufer nach unten ziehen. Dieser Zipfel liegt, wie das ganze konische Ende des Ösophagusschattens, schon unterhalb der Zwerchfellkuppe und hebt sich auf dem hellen Hintergrunde der Magenblase deutlich ab. Schon bei den von Gottstein vom Jahre 1900 veröffentlichten Röntgenogramm ist dieser Zipfel deutlich zu sehen. Bei der Durchsicht der anderen, in der Literatur wiedergegebenen Röntgenogramme von Kardiasposmus fand ich diesen Zipfel deutlich ausgeprägt noch in zwei von sechs von Gottstein im Jahre 1908 veröffentlichten Fällen, in einem von vier Fällen von Best und besonders schön von Kraus und Ridder wiedergegebenen Röntgenogramm. Dieser Zipfel scheint darnach nicht selten auf den Bildern anzutreffen zu sein. Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir mit Lossen annehmen: dieser Zipfel entspricht den durch die verengte Kardia hindurchtretenden Teil des Breies. Die kontrahierte Kardia ragt nicht selten, wie pathologisch-anatomische Befunde (Fall von Rokitansky) zeigen, portioähnlich in den Magen und der in einer solchen vorspringenden Kardia festgepreßte oder sie langsam passierende Brei kann die Form eines solchen Wurstzipfels annehmen.

Zum Schlusse möchte ich noch eine Methode zur Behandlung des Kardiospasmus erwähnen, die die Röntgenstrahlen zu Hilfe nimmt. Wie bekannt, ist die Dilatation mit der Gottsteinschen Sonde zurzeit das souveräne therapeutische Verfahren beim Kardiospasmus. Die Schwierigkeit dieser Behandlung besteht aber darin, die Sonde an der richtigen Stelle, an die Kardia, heranzubringen. Die vorhergehende Ausmessung der Entfernung von der Zahnreihe bis zur Kardia hilft nicht immer. Die stark dilatierte und längs gedehnte Speiseröhre bietet der Sonde so einen großen Spielraum, daß es nicht selten geschieht, daß, nachdem man die Sonde bis zur Marke vorgeschoben hat, man sich trotzdem mit der Spitze nicht im Magen, sondern in einer seitlichen Ausbuchtung der Speiseröhre befindet. Diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, sucht die von Max Cohn zu diesem Zwecke konstruierte Dilatationssonde.

Die Schlunddilatationssonde (Abb. 2) besteht aus einem biegsamen 65 cm langen Metallschlauch A, in den 3 cm von der Spitze entfernt 8 dehnbare Branchen B einmontiert sind Der Metallschlauch ist von einem Gummiüberzug umgeben; derselbe läuft in eine weiche volle Spitze C aus, die das Einführen der Sonde erleichtert. Im Innern des Metallschlauchs befindet sich ein ebenso langes Rohr D, das mit der Spitze des Metallschlauchs verbunden ist. Das andere Ende des Rohres D läuft in einen Gewindestift E aus. Die am Rohre D im Bereiche der dehnbaren Branchen anmontierte Metallkugel J ist dazu bestimmt, diese Partie des Instruments im Röntgenbilde zu markieren. Durch eine große Kordelschraube F, die durch zwei Zahnräder mit dem Gewindestift in Verbindung steht, kann man nun das Rohr D beliebig verkürzen, was ein Spreizen der dehnbaren Branchen B zur Folge hat. Neben der Kordel-

schraube befindet sich eine Skala G, die nach Einführung der Sonde in den Ösophagus ermöglicht, die Grösse der erfolgten Dilatation abzulesen. Zum Zwecke einer kleinen Spülung befindet sich an dem Metallschlauch ein Schlauchansatz H, von dem das Wasser durch das Rohr D aus der Spitze C in den Magen gelangt[1]).

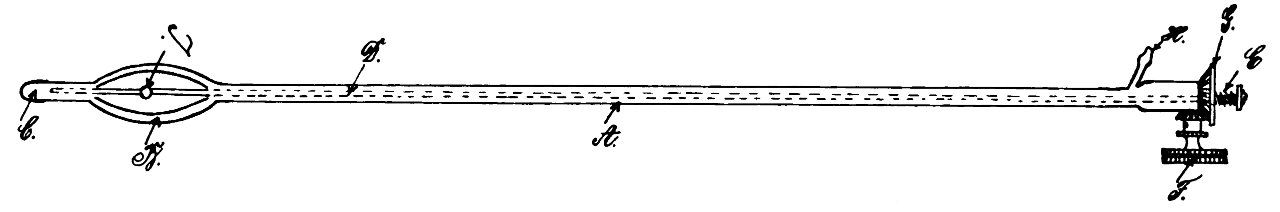


Abb. 2.

Die Sonde wird vor dem Schirm in geschlossenem Zustande eingeführt. Bei richtiger Lage der Sonde muß ihre Achse von links oben nach rechts unten verlaufen. Die die Kardia markierende Kugel soll sich unterhalb der linken Zwerchfellkuppe im Bereiche der Magenblase befinden. Eine unserer Patientinnen (Fall 31) ist mit dieser Sonde behandelt worden. Das erste Bild zeigt die Sonde in geschlossenem Zustande in richtiger Lage, Bild 2 in geschlossenem Zustande in flacher Lage: die Achse der Sonde verläuft senkrecht nach unten, parallel mit der Körperachse. Die Spitze liegt in einer Ausbuchtung der Speiseröhre auf der rechten Seite. Bild 3 zeigt die Sonde in Tätigkeit bei richtiger Lage.

Ösophagusspasmus.

Eine dem Kardiospasmus biologisch wie pathogenetisch wohl nahe Verwandte oder vielleicht sogar ihm ganz identische Affektion stellen die spastischen Verengerungen der höher gelegenen Teile des Ösophagus dar, die viel seltener als der Kardiospasmus anzutreffen sind und unter dem Namen Ösophagospasmus zusammengefaßt werden.

Unter unseren Fällen befinden sich folgende zwei dieser seltenen Ösophagusaffektionen:

Fall 23. (Stat. 3. Abt. Prof. Klemperer.)

K. G., 54 Jahre. Aufnahme 13. VII. 1911.

Diagnose: Portio-Ca. Ca. ventriculi.

Seit Pfingsten 1911 Magenbeschwerden. Angeblich noch Menses. Mittlerer Ernährungszustand. An der Portio ulzeriertes, blutendes Blumenkohlgewächs. Magenuntersuchung Gesamtazidität: 17 HCL. und Milchsäure negativ.

20. VII. Röntgenbefund: I. (Platte Nr. 28) Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser: der im hellen Mittelfelde sichtbaren bandartigen Schatten des Ösophagus, der normale Weite aufweist, schneidet etwa 10 cm oberhalb der Kardia scharf ab. Weiter nach unten ist ein fadenförmiger Fortsatz bis unterhalb des Zwerchfells zu verfolgen.

II. (Platte Nr. 29): Dorsoventrale Aufnahme. Oberer Teil des Magens gefüllt, darüber die Magenblase, es fällt der merkwürdige unregelmäßige Defekt der Parse media und regio pylorica auf.

Röntgendiagnose: Ca. ventriculi. Ösophagospasmus (?).

8. VIII. Exitus.

Sektion: Ulzeriertes Portio-Ca. Nephritis parench. Lungenembolie. Kein Befund des Ösophagus und Magens.

Fall 24. (Stat. 21. Abt. Prof. Sonnenburg.)

G. Sch., 14jähr. Schüler. Aufnahme 5. IV. 1913.

Diagnose: Osophagospasmus.

Vor vier Jahren wegen absoluter Undurchgängigkeit der Speiseröhre sechs Wochen behandelt und geheilt entlassen.

Am 4. IV. 1913 plötzlich nach Genuß einer Apfelsine wieder Unmöglichkeit, irgendwelche Flüssigkeit zu schlucken. Starke Schleimabsonderung. 24 cm von der Zahnreihe entfernt kommt man mit der dicken Sonde nicht weiter.

6. IV. Röntgenuntersuchung: Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Der ganze Ösophagus ist bis zur Kardia mit Bismut gefüllt und präsentiert sich als mäßig breites Schattenband im

[1]) Die Sonde wird von der Firma Louis & H. Loewenstein, Berlin, Ziegelstraße angefertigt.



hellen Mittelfeld. In der Höhe des Jugulum eine zirkuläre regelmäßige Einschnürung des Ösophagusschattens. Beide Teile stehen nur mit einer feinen kurzen Verbindungsbrücke in Kommunikation. Dieses Bild bekommen wir bei wiederholten Untersuchungen (Durchleuchtung und Aufnahmen). Auf einigen Bildern sieht man im oberen Teile noch mitverschluckte Luft.

Röntgendiagnose: Ösophagospasmus und Kardiospasmus. (Doppelte Stenose. Deshalb ist es möglich, die Länge der Stenose genau zu beurteilen.)

Mit einer dünnen Olivensonde wird das federnde Hindernis überwunden. Pat. kann flüssige und feste Speisen gut schlucken.

8. IV. auf Wunsch entlassen.

Wie die Betrachtung der Röntgenaufnahmen von diesen zwei Fällen zeigt, liefert diese Affektion ganz prägnante Bilder. Wir sehen ganz deutlich in beiden Fällen die Verengerung und die sich darüber befindliche Stauung des Bismutbreies. Die Bilder aber bieten nichts Charakteristisches, das uns instand setzen soll, diese Affektion von denen auf anderer Grundlage entstandenen Ösophagusstenosen mit Sicherheit im Röntgenbilde zu unterscheiden. Im Fall 23 sind wir sogar durch das Röntgenbild zu einer falschen Diagnose verleitet worden. Wie aus der Krankengeschichte zu ersehen ist, handelte es sich um eine Frau mit einem Portiokarzinom, die auch an Schluckbeschwerden litt. Die vorgenommene Röntgenuntersuchung zeigte außer einer Verengerung am Ösophagus noch einen sehr merkwürdigen Defekt am Magen. Es wurde deshalb angenommen, es handele sich um ein Karzinom des Magens. Was den Befund an der Speiseröhre anbetrifft, waren wir im Zweifel, ob wir ihn als Karzinom oder Ösophagospasmus deuten sollen. Die Obduktion ergab aber keine organischen Veränderungen am Magen und an der Speiseröhre. Es handelte sich also in der Tat in diesem Falle um Vorgänge rein spastischer Natur. Wir hätten vielleicht diese falsche Diagnose vermeiden können, wären wir vor der Röntgenuntersuchung unterrichtet, daß bei der Patientin ein Portiokarzinom besteht. Die Patientin ist aber nur mit dem Hinweis auf ihre Magenbeschwerden dem Röntgeninstitut zugewiesen worden. Wir haben hier wieder ein Beispiel, wie wichtig es ist, daß der Röntgenologe vor der Untersuchung über den mittels der sonstigen klinischen Methoden erhobenen Befund genau unterrichtet ist. Es war natürlich naheliegend, die Ursache dieser Spasmen in Hirnmetastasen zu suchen. Die Sektion ergab aber auch in dieser Beziehung den völlig negativen Befund. Wir müssen wohl annehmen, daß der Reflex durch die Affektion des Uterus (Portiokarzinom) ausgelöst worden ist. Daß gerade Affektionen des Uterus Reflexvorgänge am Ösophagus auslösen können, ist schon seit langem bekannt, und Eloy und Nackenzie, die sich mit der Ätiologie des Ösophagospasmus eingehend beschäftigten, führen in ihrer Klassifizierung der etiologischen Faktoren des Ösophagospasmus die Uterusstörungen in einer besonderen Rubrik an erster Stelle an. In unserem ersten, oben erwähnten Falle (Fall 23) war gleichzeitig der Ösophagus und Magen vom Spasmus befallen. Aber merkwürdigerweise sind auch in unserm zweiten Falle (Fall 24) zwei Abschnitte der Speiseröhre von der Affektion betroffen: Der mittlere Teil des Ösophagus und die Kardia. In diesem letzteren Falle ergaben

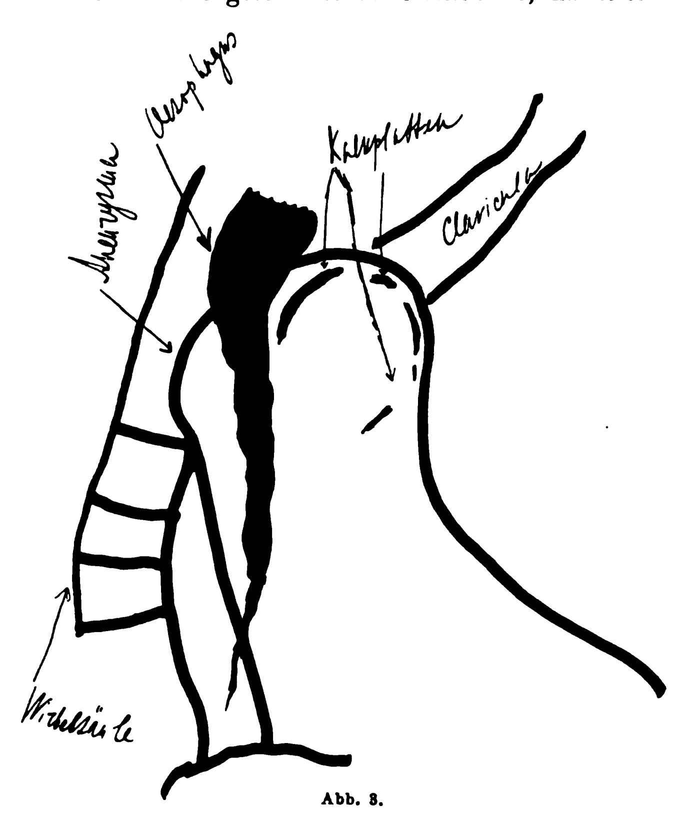


Abb. 3.

schon die charakteristische Anamnese und Verlauf (lange Dauer der Affektion, ausgesprochener intermittierender Charakter, schneller Erfolg nach einmaliger Sondierung) mit Sicherheit die richtige Diagnose. Im Röntgenbilde sprach die vollkommene Regelmäßigkeit der Konturen an der Einschnürungsstelle, die Tiefe der Einschnürung, die Kürze der Brücke, die den oberen Teil der Bismutsäule mit der unteren über der Kardia sich stauenden Teile verband, gegen Karzinom oder irgendwelche anderen Teile organischer Natur und für den Spasmus. Im allgemeinen wird aber in solchen Fällen die Entscheidung, ob es sich um reine funktionelle oder organische Störung handelt, schwierig sein.

Stenose durch Druck eines Aortenaneurysmas.

Fall 25.

R. P., 62 Jahre. (Poliklinisch.)

Diagnose: Aortenaneurysma.

Pat. will nie krank gewesen sein. Frau und Kinder sind gesund. Seit 8 Wochen Kurzatmigkeit und Heiserkeit. Seit 6 Wochen merkt der Pat., daß sich Speisen hinter dem Brustbein stecken bleiben. Dämpfung über dem Manubrium sterni. Laryngoskopie (Dr. Friedländer): Lähmung beider Nervi recurrentes.

Röntgenuntersuchung (Platte Nr. 31 und Textabbildg. 3): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Man sieht im hellen Mittelfeld die aufsteigende Aorta weit nach hinten in das Mediastinum hineinreichen. Im Aortenbogen mehrere Kalkplatten. Der Bismutbrei staut sich im Ösophagus gerade in der Höhe, wo die Aorta sich zu verbreitern beginnt und verläuft von da ab, immer dünner werdend, spiralartig nach unten.

Röntgendiagnose: Aortenaneurysma. Ösophagusstenose.

Fall 26. (Stat. 33. Abt. Prof. Zinn.)

E. St., 65jähr. Witwe. Aufnahme 13. III. 1912.

Diagnose: Aortenaneurysma. Ösophagusstenose.

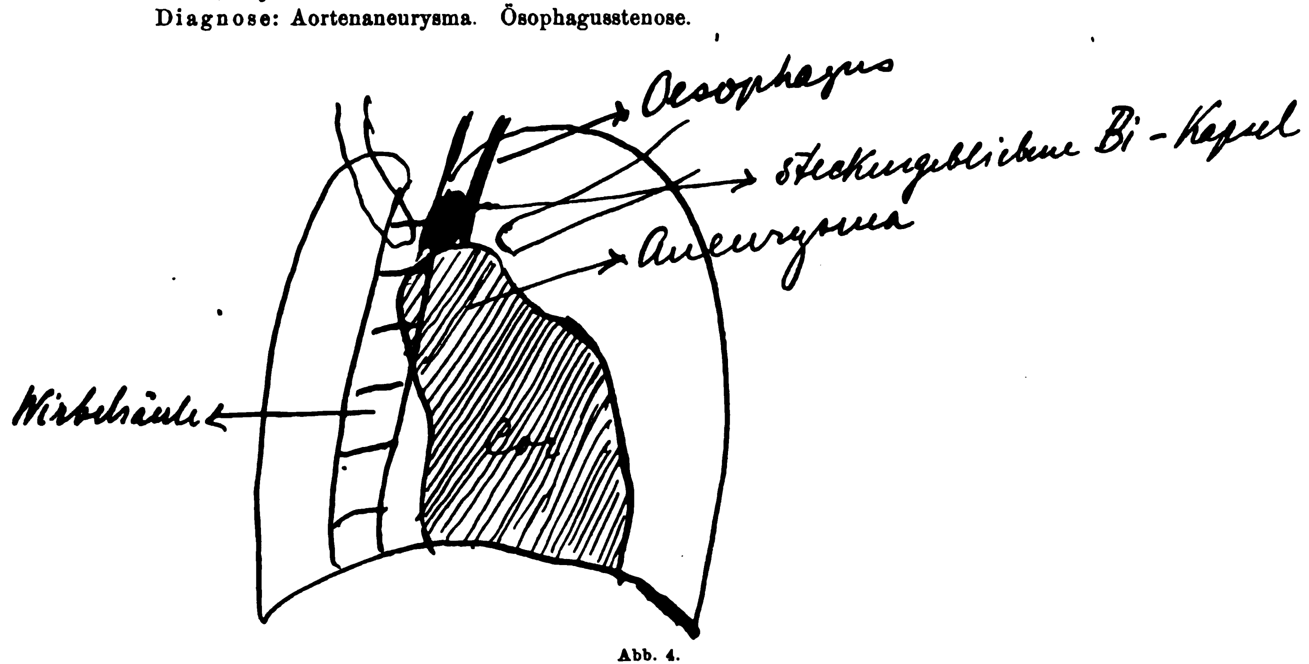


Abb. 4.

In den letzten 10 Jahren drei Schlaganfälle mit zeitweiligen Sprachverlusten und Lähmungen. Seit einem Jahre starker Schmerz in der linken Schulter. Atemnot. Schluckbeschwerden. Lues negiert. Wassermann positiv. Thorax links, neben dem Sternum auch die linke Supraklavikulargrube vorgewölbt. Hier ist Pulsation zu fühlen und Dämpfung. Olivaer-Cardarelli positiv, Lähmung des linken Rekurrens.

Röntgenuntersuchung (Platte 32. Textabbildg. 4): Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser. Aorta erscheint stark verbreitert, das hintere Mediastinum (helles Mittelfeld) von ungleicher Weite

in der Höhe des Aortenbogens ist das helle Mittelfeld ganz von dem Aortenschatten eingenommen. An dieser Stelle sieht man auch die steckengebliebene Kapsel liegen.

Diagnose: Aorten-Aneurysma. Ösophagusstenose.

26. VI. auf Wunsch entlassen.

Unter den Ursachen, die eine Stenose am Ösophagus hervorrufen können, spielen noch die extraösophagealgelegenen Tumoren (im weiten Sinne) eine Rolle. Es kann sich um Tumoren der Mediastinaldrüsen der Lungen, der Pleura, der Wirbelsäule und endlich auch um Vergrößerungen der Aorta handeln. In allen diesen Fällen wird die Stenose durch mechanischen Druck von außen her auf die Ösophaguswand hervorgerufen. Es ist manchmal eine recht schwierige differential-diagnostische Aufgabe, entscheiden zu wollen, liegt der Tumor im oder außerhalb des Ösophagus. Zwei charakteristische Fälle von Verwechselungen (von Perusia und Quiring) habe ich schon oben angeführt. Am leichtesten ist die Diagnose in Fällen von Aortenaneurysma. Unsere zwei Fälle sind Repräsentanten dieser letzteren Gruppe. Schon bei der Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser tritt die Verkleinerung des hellen Mittelfeldes deutlich zutage. Das Mittelfeld stellt in diesen Fällen einen unregelmäßigen Spalt von ungleichmäßiger Weise dar. Die Verengerung des Mittelfeldes ist durch die in das hintere Mediastinum vorspringende erweiterte pulsierende Aorta bedingt. An der Stelle, wo der Aortenschatten dicht an den Wirbelsäulenschatten herantritt, m. a. W. an der Stelle der stärksten Einengung des Mediastinums sehen wir den Bismutbrei sich stauen, um in feinem geschlängelten, oder wie in einem unserer Fälle, spiralgedrehten zugespitzten Strahl weiter nach unten fließen. Die Diagnose bietet in solchen Fällen keine Schwierigkeiten. In einem unserer Fälle (Fall 25) bestand noch eine doppelseitige Rekurrenzlähmung und es ist natürlich nicht mit Sicherheit auszuschließen, ob diese Lähmung bei den Schluckbeschwerden des Patienten nicht mit eine Rolle gespielt hat.

Literatur.

1. Arnsperger: zit. nach Perusia l. c.
2. Batsch: Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 33.
3. Best: Arch. f. Verd.-Krankh. Bd. 16.
4. Bowen: Amer. Roentgen Ray. Society 1911.
5. Becher: Deutsche med. Wochenschr. 1896, Nr. 13.
6. Bertolotti: R. Academ. de Torino 1905, Nr. 11, 12.
7. Bertolotti & Boidi Trotti: Arch. d'electr. Medic. Bd. 15.
8. Chankler: New York Med. Journal. Januar 1906.
9. Max Cohn: Deutsche med. Wochenschr. 1911, Nr. 25.
10. — Deutsche med. Wochenschr. 1910, Nr. 22.
11. Eloy & Mackenzie: zit. nach Kraus & Ridder l. c.
12. Gottstein: Mitt. aus d. Grenzg. Bd. VIII.
13. — Arch. f. kl. Chir. Bd. 87.
14. Glas: Wiener klin. Wochenschr. 1907, Nr. 14.
15. Henrard: Journ. de radiologie 1912, Nr. 1.
16. Huber: Korrespondenzblatt d. Schweiz. Ärzte 1908, Nr. 4.
17. Hildebrand: Arch. f. physik. Med. Bd. II.
18. — Münch. med. Wochenschr. 1901, Nr. 49.
19. Holzknecht: Wiener klin. Wochenschr. 1900, Nr. 10.
20. — Deutsche med. Wochenschr. 1900, Nr. 36.
21. — Gesellsch. f. inn. Med. u. Kinderh. in Wien 11. I 1906.
22. Heyrowsky: Arch. f. klin. Chir. Bd. 100.
23. Hürter: Arch. f. Verd.-Krankh. Bd. 16.
24. Kraus: Wiesb. Intern. Kongr. 1910.
25. Kraus & Ridder: Die Erkrankungen d. Speiseröhre 1913. Verlag Höldern
26. Krause: Zeitschr. f. Elektrologie u. Röntgenk. Bd. 11, H. 10.
27. Kaufmann & Kienböck: Wienerklin. Wochenschr. 1909, Nr. 35—38.
28. Lange: Arch. of Roentg.-Ray Nr. 101—106.
29. — Med. record. 1909.
30. Lossen: Mitt. aus d. Grenzgeb. Bd. 12.
31. Lindemann: Deutsche med. Wochenschr. 1897.
32. Mohr: Münch. med. Wochenschr. 1909.
33. May: Münch. med. Wochenschr. 1909.
34. Perusia: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 17.
35. Quadflieg: Münch. med. Wochenschr. 1901, Nr. 4.
36. Quiring: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 17.
37. Rokitansky: zit. nach Kraus & Gidder l. c.
38. Rosenheim: Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 41.
39. — Eulenburgs Real-Enzyklopädie IV. Aufl. Bd. 10 (Ösophagus).
40. Rumpel: Münch. med. Wochenschr. 1897, Nr. 16.

41. Schwarz: K. K. Ges. d. Ärzte in Wien 22. IV. 1910.
42. Steyrer: zit. nach Perusia l. c.
43. Sjögren: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 10.
44. Stuerz: Med. Klin. 1911, Nr. 48.
45. Telemann: IX. Kongr. d. Deutsch. Röntgenges. 1913.
46. Wegele: Deutsche med. Wochenschr. 1896.
47. Wilms: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 5.

(Aus dem Orthopädischen Institut von Dr. Ottendorff und Dr. Ewald in Hamburg und Altona.)

Über isolierte Brüche der Wirbelquerfortsätze.

Von

Dr. Paul Ewald.

(Hierzu Tafel XX, Fig. a und b.)

Die in der Überschrift genannten Frakturen gelten trotz Röntgenstrahlen noch immer als seltene Verletzungen. Vor der Röntgenära waren sie überhaupt so gut wie unbekannt, einmal, weil sie nicht schwer genug waren, um zum Tode zu führen und dann durch die Sektion erkannt zu werden — wie etwa die Körper- und Bogenbrüche —, andererseits, weil man andere, allgemein gehaltenere Diagnosen zur Verfügung hatte, wie Lumbago traumaticus aut rheumaticus, Muskel- oder Bänderzerrung, Nervenquetschung oder die eine Zeitlang beliebte Diagnose „traumatische Neurose“.

Heutzutage sind alle diese vagen Bezeichnungen mit Recht in Mißkredit gekommen; sie werden nur noch angewandt, wenn gar nichts Positives zu finden ist, wenn man Wirbelbrüche und Abbrüche oder ein Spondylitis deformans absolut sicher ausschließen kann. Und wann kann man das?

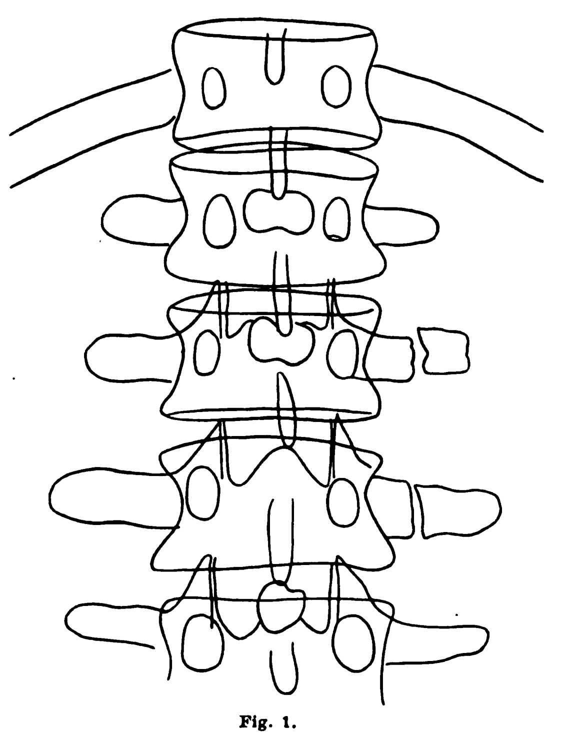


Fig. 1.

Wenn nun der isolierte Querfortsatzbruch auch selten vorkommt, so muß man doch bei Rückenverletzungen an ihn denken. Öfter haben wir ihn in Verbindung mit Wirbelkörperbrüchen gefunden, er spielte dann aber gegenüber den schweren Erscheinungen des Hauptbruchs keine große Rolle bei der Gesamtbeurteilung der Unfallfolgen.

Die isolierte Querfortsatzfraktur wird noch von Gurlt geleugnet; die anderen Klassiker, Wagner und Stolper (Deutsche Chir., Liefg. 40) haben sie selbst nicht beobachtet, wenn sie auch ihr Vorkommen zugeben. Vereinzelte Fälle wurden dann von 1908 an beschrieben (Ehrlich [D. Z. f. Chir., Bd. 92], Gümbel [D. Z. f. Chir., Bd. 95], Hoffmann [v. Bruns Beiträge 62]) und Tanton hat 1911 in der Revue de Chir., Bd. 30 17 Fälle gesammelt, ja Haglund (D. Z. f. Chir., Bd. 96) hat sogar gesagt, daß die Verletzung durchaus nicht selten sei, ohne allerdings auf Grund der Mitteilung seiner durchaus nicht einwandfreien Fälle zu dieser Behauptung berechtigt zu sein.

Es wird wohl vielmehr so sein, daß die Querfortsatzbrüche tatsächlich ziemlich selten vorkommen. Im Thiemschen Handbuch der Unfallerkrankungen steht kein selbstbeobachteter Fall verzeichnet und Gaugele erwähnt 1911 im Arch. für Orth., Mechanother. und Unfallchir., Bd. X ausdrücklich, daß er unter 212 Rückenverletzungen keinen Querfortsatzbruch gefunden hat.

Wir sind zufällig glücklicher gewesen: unter 116 Fällen von Rückenverletzungen — oder sagen wir vorsichtiger Rückenschmerzen nach angeblicher Rückenverletzung haben wir vier Fälle von isolierter Fraktur eines oder mehrerer Processus transversi zu verzeichnen.

1. Der 34jährige Sch. fiel aus 5 m Höhe in den Schiffsraum, konnte nicht mehr aufstehen und lag sieben Wochen im Krankenhaus. Das Röntgenbild ergab einen Bruch des rechten Querfortsatzes des II. und III. Lendenwirbels (siehe Fig. 1). Alle Symptome waren vorhanden: lokaler Druckschmerz, Schmerzen beim Linksseitwärtsbeugen und bei bestimmten Bewegungen und Verrichtungen, linkskonvexe Totalskoliose, linksseitiger Lendenwulst.

2. Der 27jährige Architekt M. fiel vom Baugerüst, war kurze Zeit bewußtlos, konnte dann aber aufstehen und in seine Wohnung gehen. Nach achttägiger Bettruhe konnte er schon wieder teilweise tätig sein, hatte aber noch monatelang Schmerzen bei gewissen Verrichtungen, wie Leitersteigen, Aufrichten aus gebückter Stellung, langem Sitzen. Das Röntgenbild ergab einen Bruch der linken Querfortsätze des I., II., III. und IV. Lendenwirbels (Fig. a auf Tafel XX).

3. Der 50jährige Kohlenarbeiter B. wurde von einem eisernen Kohlengreifer an der unteren Rückenpartie getroffen, konnte nach dem Unfall noch gehen, stand nach vierzehntägiger Bettruhe auf und arbeitete nach sechs Wochen wieder, konnte aber nichts vom Boden aufheben und keine schweren Lasten tragen, weil er Schmerzen am linken Kreuzbeingrübchen hatte. Röntgenbefund: Bruch des linken Querfortsatzes des V. Lendenwirbels (Fig. 2).

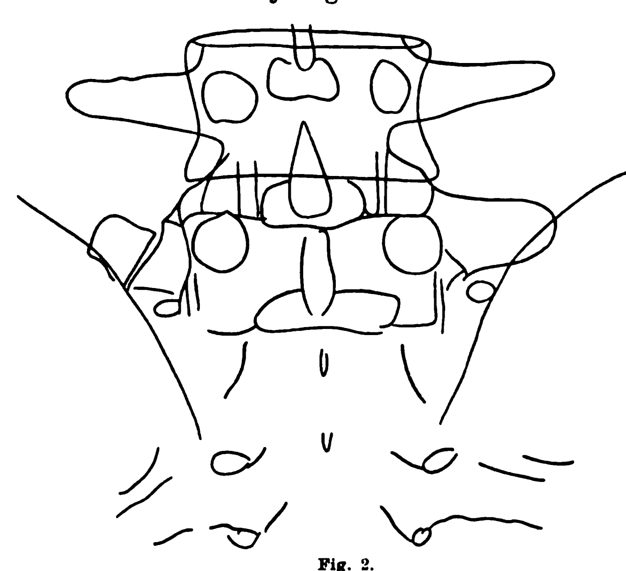


Fig. 2.

4. Der 29jährige Werkmeister A. fiel rücklings von einer Leiter aus 3 m Höhe mit dem Rücken auf eine scharfe eiserne Kante. Er hatte an der Verletzungsstelle einen Bluterguß und Schmerzen, konnte aber nach acht Tagen seine körperlich nicht schwere Arbeit fortsetzen. Dann mußte er die Arbeit aussetzen. Die klinische Untersuchung ergibt objektiv nichts, nur besteht ein genau lokalisierter Druckschmerz rechts vom Dornfortsatz des III. Brustwirbels. Diese Schmerzen treten auch bei Widerstandsbewegungen des rechten Arms auf. Das Röntgenbild ergibt einen Bruch des rechten Processus transversus des III. Brustwirbels, Diastase und Verschiebung nach oben (Fig. b auf Tafel XX).

Da von Hoffmann 1909 in Bruns Beitr. Bd. 62 das ganze Krankheitsbild ausführlich beschrieben ist, kann ich auf diese Arbeit verweisen und mich mit einigen wenigen Bemerkungen begnügen. Ätiologisch wird von Hoffmann wie auch von anderen (Tanton, Gümbel) die indirekte Entstehung des Bruchs betont: der Abriß durch Muskelzug (Psoas major, Quadratus lumborum, Erector trunci) soll typisch sein für den isolierten Querfortsatzbruch. Für eine direkte Fraktur liegen den genannten Autoren die Querfortsätze zu geschützt.

In meinen vier Fällen ist zweimal die direkte Gewalteinwirkung sicher (Stoß durch eisernen Greifer, Fall auf eiserne Kante); in den beiden anderen Fällen ist sie mir wahrscheinlich (Fall aus großer Höhe auf den Rücken). Ich muß nach dem Studium der Literatur sagen, daß ich gegenüber dem Wirbelabbruch durch Muskelzug dieselben Zweifel hege, wie gegenüber dem „Verhebungsbruch“. Ob der Psoas, der ja an allen Querfortsätzen, außerdem aber noch an den Wirbelkörpern seinen Ursprung findet, durch plötzliche gewaltsame

Kontraktion einen oder gar mehrere Fortsätze abzureißen vermag, wage ich nicht zu beurteilen.

Was den Sitz der Verletzung anlangt, so sind natürlich die Lendenquerfortsätze dem Trauma am meisten ausgesetzt; diese Frakturen sind auch bisher ausschließlich beschrieben. Am Brustteil der Wirbelsäule wird es weit häufiger zu Rippenverletzungen kommen, die ja mit dem Processus transversi in inniger Verbindung stehen; und diese Rippenfrakturen werden dann das Krankheitsbild beherrschen. Mein Fall 4 zeigt aber doch so deutlich die Diastase und Verschiebung des III. rechten Brustwirbelquerfortsatzes (Fig. b, Taf. XX) und die Beschwerden sind dazu so typisch, daß an der Diagnose m. E. nicht zu zweifeln ist.

Bezüglich der Symptomatologie kann ich nichts Neues bringen. Alles war in meinen Fällen mehr oder weniger ausgesprochen vorhanden: lokaler Druckschmerz, manchmal auch vom Abdomen her, Schmerz beim Beugen nach der gesunden Seite, Schmerzen beim Wiederaufrichten, beim Heben der Beine in Rückenlage (Psoaswirkung!), beim Treppensteigen. Objektiv eine Skoliose als Entlastungshaltung mit der Konvexität nach der gesunden Seite, Verstrichensein des Lumbalwulstes auf der verletzten Seite. Später — nach einigen Monaten — waren alle Symptome, subjektive wie objektive, viel weniger ausgesprochen. Bei unserem vierten Fall von Bruch des Brustwirbelquerfortsatzes war es ungemein deutlich, wie allein bei Beanspruchung des Trapezius und Rhomboideus, die das Schulterblatt bei Armbewegungen fixieren, der intensive Schmerz an streng lokalisierter Stelle infolge Muskelzug auftrat.

Die Diagnose darf nur gestellt werden, wenn man auf dem Röntgenbild eine Diastase, zum mindesten aber eine deutliche Verschiebung sieht.

Dieser strengen Forderung Gaugeles möchte ich unbedingt zustimmen. Unbestimmte Verdickungen oder Verbiegungen als wieder angewachsene Abbrüche oder Kallusbildungen aufzufassen, wie das Haglund tut und mit ungenügenden Röntgenbildern belegen will, ist meines Erachtens nicht angängig. Wir haben Querfortsatzbrüche noch nicht anatomisch geheilt gesehen, geben aber natürlich die mögliche Wiedervereinigung der Fragmente zu. Viel häufiger wird wegen des Muskelzuges die Diastase bleiben; nur die Gewöhnung an den Zustand kann dann die Beschwerden verringern oder praktisch aufheben.

Eine Fehldiagnose, wie „Muskelzerrung“ oder „Rentenschwindel“, wie wir sie zweimal erlebt haben, sollte nicht mehr vorkommen.

Eine neue Beobachtung von Owen L. Rhys (Brit. medic. journ. 1913) will ich noch anführen, weil ich in der anatomischen und Röntgenliteratur darüber nichts gefunden habe: die Querfortsatzepiphyse des I. Lendenwirbels, die normalerweise erst im 25. Lebensjahr verknöchern soll, kann erhalten bleiben; infolge einer Hemmungsmißbildung kann also auf dem Röntgenbild der Eindruck einer Diastase von Frakturstücken hervorgerufen werden. Unter Anführung von mehreren Fällen, bei denen trotz fehlendem Trauma am I. Lendenwirbelquerfortsatz sichtbar war, warnt R. vor dieser Pseudofraktur. Für die Chirurgie und Unfallbegutachtung ist das wichtig.

Die Prognose scheint auch uns — wie den meisten anderen Autoren — in der Regel günstig zu sein. Selbst bei Frakturen mehrerer Querfortsätze können die Beschwerden sehr gering sein (unser 2. Fall!). Bei Unfallverletzten werden natürlich Klagen noch lange Zeit nach dem Unfall geäußert werden.

Bei der Behandlung leistete uns die Fixation der verletzten Partie mit Heftpflaster oder mit einem festen breiten Gurt gute Dienste. Zu einem operativen Eingriff, den Tanton u. a. bei hartnäckigen Beschwerden empfiehlt, hatten wir keine Veranlassung.



(Aus der Kinderklinik des Städt. Krankenhauses Frankfurt a. M. Direktor: Dr. v. Mettenheimer.)

Zur Kasuistik des angeborenen totalen Rippendefektes.

Von

Dr. F. Götzky und Dr. F. Weihe.

(Hierzu Tafel XX, Fig. c.)

Im folgenden möchten wir einen Beitrag zur Kasuistik des angeborenen totalen Rippendefektes liefern. Wir können dabei auf die ausführlichen Arbeiten von Kienböck, Putti und Hadda verweisen. Letzterer hat die bisher in der Literatur niedergelegten Fälle gesammelt, deren er 20 ausfindig machen konnte. Der größte Teil dieser Fälle liegt vor der Röntgenära. Zur Diagnostik und genaueren Erforschung dieser Anomalie leistet aber das Röntgenverfahren unschätzbare Dienste, da Sektionen derartiger Fälle noch seltener sein dürften, als die an sich schon seltene Mißbildung.

Krankengeschichte:

Anamnese: Das jetzt sieben Monate alte Kind wurde einen Monat zu früh geboren. Die Geburt ging leicht von statten. Die Mißbildung fiel der Mutter auf, als das Kind vier Monate alt war. Sie entdeckte, daß es „schief“ sei. Unter Milch und Schleim gedieh das Kind nur mäßig. Die Stühle waren selten und hart. Vater und Mutter sind gesund, ein zweites Kind ist frei von Mißbildungen.

Status: Dürftig entwickeltes, blasses Kind vom Typus des Milchnährschadens. Kopfumfang 40 cm, Bauchumfang 34 cm, Körperlänge 59 cm. Schädelknochen hart, Nähte fest geschlossen. Die große Fontanelle ist weit offen, Länge 6 cm, Breite 4 cm. Sonstige Zeichen einer schwereren Rachitis sind nicht vorhanden, ein Rosenkranz ist nicht palpabel, während die Epiphysen eine geringe Verbreiterung aufweisen. Dem hinteren Ende der großen Fontanelle sitzt ein weiches, haselnußgroßes Hämangiom auf. Das Gesicht ist nicht auffallend asymmetrisch, das Kind hat eine Stumpfnase. Der Hals ist kurz und gedrungen, der Thorax fällt durch seine längliche Gestalt auf. Er erscheint durch zwei breite Einschnürungen, die ihn ringförmig umgeben, wie auseinandergedrängt. Der palpierende Finger fühlt in dem doppelseitigen Spalt keinerlei knöchernen Widerstand. Bei jedem Atemzuge vertiefen sich diese Einschnürungen zu inspiratorischen Einziehungen.

Rechts beginnt die Furche unterhalb des Skapulawinkels und endigt vorn unter der rechten Brustwarze. Die Breite des Defektes beträgt in der Achselhöhle 3 cm, nach vorn und hinten verjüngt er sich etwas. Links beginnt der Defekt in gleicher Weise, er verläuft aber steiler nach vorn unten und schneidet den unteren Rippenbogen zwischen Mammillar- und vorderer Axillarlinie. Er wird nach vorn zu breiter und mißt dort $2^1/_2$ cm. Das Sternum, das diese beiden Furchen trennt, ist normal gebildet, seine Länge beträgt 6,5 cm. Mißt man den Brustumfang direkt unterhalb des Ansatzes der Arme, so erhält man 32,5 cm, in der Höhe der Mammillen, also im Bereich des Defektes, nur 31 cm. Der linke Brustumfang für sich beträgt $17^3/_4$, der rechte $16^3/_4$ cm. Die beiden Schulterblätter scheinen durch Kontraktionen der Mm. rhomboidei und Levatores scapulae, die als harte Wülste fühlbar sind, in die Höhe gezogen zu sein. Die Entfernung des oberen Skapulawinkels von der Wirbelsäule beträgt beiderseits 3,5 cm, die des unteren Skapulawinkels 5,5 cm, so daß der Margo vertebralis scapulae schräg über den Rücken verläuft. Zusammen mit dem kurzen, gedrungenen Halse hat man den Eindruck eines doppelseitigen Schulterblatthochstandes.

Die inneren Organe zeigen nichts Besonderes.

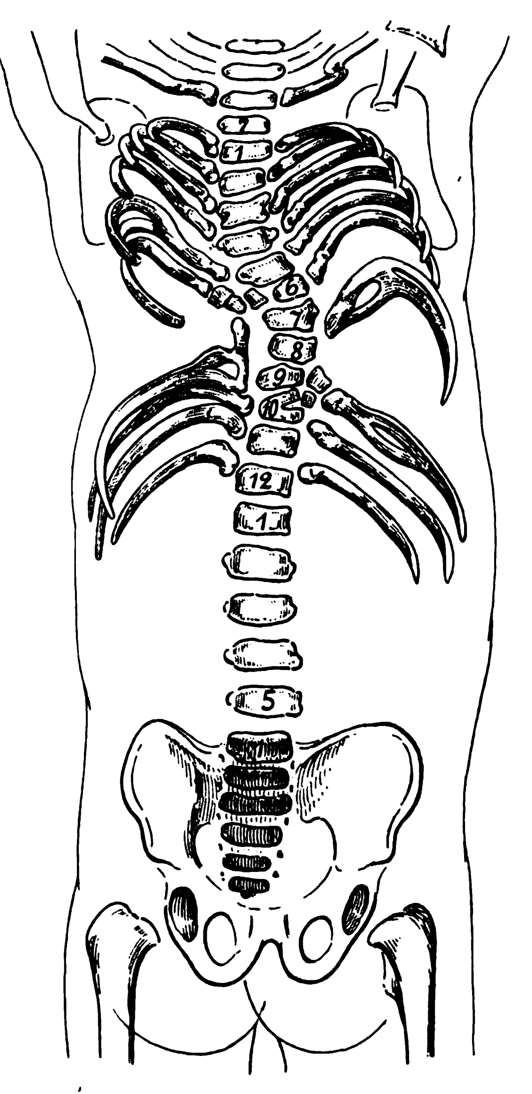
Röntgenbild:

Die Halswirbel sind normal gebildet. Vom 2. Brustwirbel an beginnt eine links konvexe Skoliose, die ihren Scheitelpunkt im 7.—8. Brustwirbel hat und mit dem 11. Brustwirbel wieder in die Vertikale einmündet. Daran schließt sich eine geringere rechts konvexe Skoliose der Lendenwirbelsäule.

Auf der rechten Seite sind die vier ersten Rippen normal. Die 5. Rippe ist verbreitert und spaltet sich etwa von ihrer Mitte ab in zwei gleich dicke Spangen. Der 6. Brustwirbel,



dem die gegabelte Rippe offenbar teilweise zugehört, zeigt ein abgesprengtes Stück. Die 6. Rippe ist normal, und jetzt markiert sich der Thoraxspalt als ein leerer Raum, der nach der Wirbelsäule zu durch die skoliotisch gedrehten Dornfortsätze abgeschlossen ist. Die 7. Rippe beginnt mit zwei Spangen, die aber bald nach ihrem Ursprunge, ein herzförmiges Loch zwischen sich lassend, zusammenfließen und in einer starken Wendung nach abwärts verläuft. Die 8. Rippe beginnt normal und ist zunächst teilweise von der verbreiterten 7. verdeckt, sie verjüngt sich plötzlich zu einer dünnen Spange. 9. und 10. Rippe sind normal. 11. und 12. Rippe sind nicht vorhanden, resp. in den gegabelten Rippen aufgegangen.



Links sind die ersten sechs Rippen normal. Die 7. Rippe, die an zwei Wirbeln, dem 7. und 8. ansetzt, beginnt sehr breit, spaltet sich dann und fließt, ein ovales Loch zwischen sich lassend, wieder zusammen, um sich nach kurzer Zeit abermals zu teilen in einen dünneren oberen und einen dickeren unteren Ast. Ob sich diese Spangen noch einmal vereinigen, möchten wir unentschieden lassen, es geht nicht mit Sicherheit aus dem Bilde hervor. Nach der 7. Rippe kommt der breite Spalt. Die 8. Rippe und der 9. und 10. Wirbel dürften wieder eine Einheit bilden. Vom 9. Brustwirbel ist ein kleines Stück abgesprengt. Der 10. Wirbel ist bis zur Hälfte quer gespalten. Seiner schnabelförmigen Öffnung liegt ein kleines, viereckiges, abgesprengtes Wirbelstück vor. Von diesen beiden mißbildeten Wirbeln beginnt die 8. Rippe sehr breit, gabelt sich in zwei gleichstarke Äste und vereinigt sich nach kurzer Unterbrechung wieder. 9. und 10. Rippe sind normal. 11. und 12. Rippe fehlen, resp. sind in den gegabelten Rippen enthalten.

Es geht aus dem Röntgenbilde deutlich hervor, daß ursprünglich je zwölf Rippen angelegt waren und das Fehlen von je zwei Rippen durch Verschmelzung zustandegekommen ist, wie sie noch in der Verbreiterung und Gabelung von vier Rippen zum Ausdruck kommt. Es handelt sich in unserem Falle also nicht einfach um einen Ausfall von Rippen. Den mißbildeten Rippen entsprechen auch stets mißbildete Wirbelkörper, eine Bestätigung der Meinung von Putti, daß die kostale Anomalie untrennbar an die vertrebrale Anomalie gebunden ist. Wir haben die Hinweise auf Zusammengehörigkeit von defekter Rippe und defektem Wirbelkörper bereits in der Erklärung zum Röntgenbilde gegeben. Hadda meint, daß in einem großen Teil der Fälle von totalem Rippendefekt keine große Lücke entstehe, weil infolge der Skoliose die Rippen auf der abnorm entwickelten Seite viel näher stehen, als auf der gesunden. Das trifft in unserem Fall nicht zu, wir haben einen doppelseitigen breiten Thoraxspalt, der auch auf der Seite der Skoliose nur wenig schmäler ist, als auf der anderen Seite. Dieser Spalt wird auf der linken Seite oben und unten von verschmolzenen und teilweise gegabelten Rippen begrenzt, auf der rechten Seite bildet eine mißbildete Rippe wenigstens die untere Grenze des Spaltes, ein Hinweis, daß der Defekt durch die zur Verschmelzung gelangten Rippen zustandegekommen ist.

In ätiologischer Hinsicht dürfte unser Fall die Ansicht von Putti stützen, der auf die enge Beziehung von kostaler und vertebraler Anomalie hingewiesen hat. Damit wären die älteren Theorien, die die Ursache in amniotischen Abschnürungen oder Verwachsungen oder in mechanischen Momenten (Druck vom Uterus oder Arm usw.) erblickten, abzulehnen. Diese Erklärungen mögen für den partiellen Rippendefekt, der ätiologisch streng vom totalen zu scheiden ist, zu Recht bestehen. Der totale Rippendefekt hat offenbar eine viel weiter zurückliegende, in der ersten Keimanlage begründete Ursache.

Literatur.

Kienböck, R.: Über angeborene Rippenanomalien. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 13.
Putti: Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 14 u. 15.
Hadda: Der totale angeborene Rippendefekt. Zeitschr. f. orthopäd. Chirurgie, Bd. 31.
Thomas Morgan Rotch: Living Anatomy and Pathologic.

Aus der Radiologischen Abteilung der Allgemeinen Poliklinik in Wien.

Über Struma und Hyperthyreoidismus im Gefolge von Dilatationen und Aneurysmen der Aorta[1]).

Von

Privatdozent Dr. **R. Kienböck** in Wien.

Bei Durchsicht der Röntgenbrustaufnahmen mit ausgesprochenen Dilatationen und Aneurysmen der Aorta verschiedener Form (die Aufnahmen betreffen meist Männer, und zwar im allgemeinen im 40.—50. Lebensjahr mit Syphilis in der Vorgeschichte), zeigt sich in der Mehrzahl der Fälle eine Vergrößerung der Schilddrüse. Und zwar erstreckt sie sich meist durch eine Strecke unter das Sternum abwärts. Es ist nur eine geringe oder höchstens eine mäßige Vergrößerung der Drüse vorhanden, und zwar ist die ganze Drüse gleichmäßig betroffen. Es ist daher keine Verdrängung oder Einengung der Trachea zu finden; dementsprechend fehlt auch Stridor und die Patienten leiden nicht an Erstickungsanfällen (es sei denn, daß das Aneurysma die Trachea verdrängt). Dagegen sind nicht selten Erscheinungen von Hyperthyreoidismus vorhanden, namentlich Tachykardie[2]).

Die Vergrößerung der Schilddrüse läßt sich z. T. auch durch Inspektion und Palpation der Region nachweisen — was meist erst nachträglich geschieht. Die Struma dürfte vor allem auf venöser Hyperämie beruhen, und zwar durch Druck der erweiterten Aorta, namentlich des aszendierenden Teiles und des Bogens auf die Hohlvene und vielleicht auch auf die beiden Venae anonymae erzeugt sein. Es handelt sich also wohl zunächst um einen Gefäßkropf, einen Stauungskropf, eine Struma vasculosa venosa. Allmählich mag es allerdings auch zu Hyperplasie des Drüsengewebes kommen. Eine Stauung im Gesicht ist nicht vorhanden; diese Inkongruenz erklärt sich wohl daraus, daß die Schilddrüse das blutgefäßreichste Organ im Gebiet der oberen Hohlvene ist und daher vor allen anderen Teilen durch Erschwerung des Blutabflusses in Mitleidenschaft gezogen wird.

Bei der Behandlung ist naturgemäß zunächst das primäre Leiden: Syphilis und Aortenaffektion zu berücksichtigen.

In der Literatur ist über diese Erscheinung, obwohl sie nach meinen Erfahrungen häufig ist, fast nichts zu finden. Nur eine Bemerkung von K. Staunig (Wiener klin. Wochenschrift 1912, S. 341) ist mir bekannt; er sagt, daß ihm das häufige Vorkommen thyrogener Symptome bei Dilatationen der Aorta aufgefallen ist.

---

[1]) Vorgetragen an der 85. Naturforscherversammlung in der Abteiluug 20 (Innere Medizin) am 25. September 1913.

[2]) Vom Verfasser wurden zahlreiche Röntgenaufnahmen, welche die Kombination von Aortenerweiterung und Aneurysma mit Struma genannter Art zeigen, in Projektion demonstriert.

Hier sei erwähnt, daß das Vorkommen von Vergrößerung der Schilddrüse und Hyperthyreoidismus häufiger, wenn auch im ganzen selten, bei Herzaffektionen beobachtet wurde; Revilliod (zitiert bei W. Minnich, Kropfherz, Deuticke 1904, S. 164) und Staunig fanden bei Mitral- und Trikuspidalinsuffizienz manchmal eine Vergrößerung der Schilddrüse, und zwar zuweilen mit positivem Venenpuls und Hyperthyreoidismus. Meine Sammlung von Röntgenaufnahmen von Fällen mit Herzfehlern läßt aber eine Vergrößerung der Schilddrüse nur selten erkennen.

Kocher fand zuweilen bei großen Kröpfen mit intrathorazischen Anteilen nicht nur eine Abklemmung der Vena cava durch diese Anteile und daher Stauungshyperämie an der oberen Körperhälfte, speziell auch in der Schilddrüse (was bekanntlich sehr häufig ist), sondern beobachtete auch, daß nach Entfernung dieser tiefsitzenden Teile der Drüse bei den Patienten Zittern und Herzstörungen verschwanden, offenbar durch Wiederherstellung eines normalen Blutkreislaufes und einer normalen Funktion in der Drüse.

Die Folgen der venösen Stauung in der Schilddrüse wurden auch bereits experimentell an Tieren studiert, und zwar von A. Lüthi und T. v. Verebély; durch Unterbindung der abführenden Venen trat nicht nur Erweiterung der Venen in der Drüse, sondern auch Beschleunigung der Herzaktion ein (zitiert nach H. Sattler, Basedowsche Krankheit 1908—10, wo sich übrigens keine weiteren Bemerkungen zu unserem Thema finden).

Abgesehen von dem genannten typischen Vorkommen von leichter Struma und Hyperthyreoidismus sekundär im Gefolge von Erweiterungen der Aorta kommt natürlich auch eine Kombination von „primärer“, vorher entstandener Struma (z. B. parenchymatosa und cystica) mit Erweiterung der Aorta vor; die Besprechung dieser Kombination gehört aber nicht zu unserem Thema.

Daß die von mir beobachtete Erscheinung bisher den internen Klinikern entgangen ist, dürfte daran liegen, daß die Erweiterungen der Aorta durch Perkussion nur ungenügend erkannt werden können, und daß es daher vor der Röntgenära nicht leicht möglich war, hierher gehörige Fälle in größerer Zahl zusammenzustellen und den ganzen Symptomenkomplex näher zu studieren.

Man könnte vielleicht erwarten, daß ein derartiger Stauungskropf auch bei Mediastinaltumoren verschiedener Art häufig, vielleicht sogar noch häufiger als bei Aortenerweiterungen auftrete; dies ist aber, wie mir eine Durchsicht von zahlreichen hierher gehörigen Röntgenaufnahmen zeigt, durchaus nicht der Fall; vielmehr kommt es bei Mediastinaltumoren nur selten zu einer Vergrößerung der Schilddrüse und zu Hyperthyreoidismus. Dazu ist wohl eine lange Zeit wirkender Druck und zwar auf gewisse Teile des Venensystems (obere Thoraxappertur — ein enger Raum!) notwendig.

Aus dem Röntgeninstitute im Sanatorium Fürth in Wien.

Über Zwerchfellhernien bei Kindern.

Klinisch-radiologische Studie.

(Mit Figur 1—5 auf Tafel XX.)

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

Ich bin durch die freundliche Zuweisung seitens des Herrn Medizinalrat Dr. Heinrich Haase in der Lage, einen Fall von Zwerchfellhernie bei einem Kinde, das klinisch und radiologisch genau untersucht wurde, mitzuteilen.



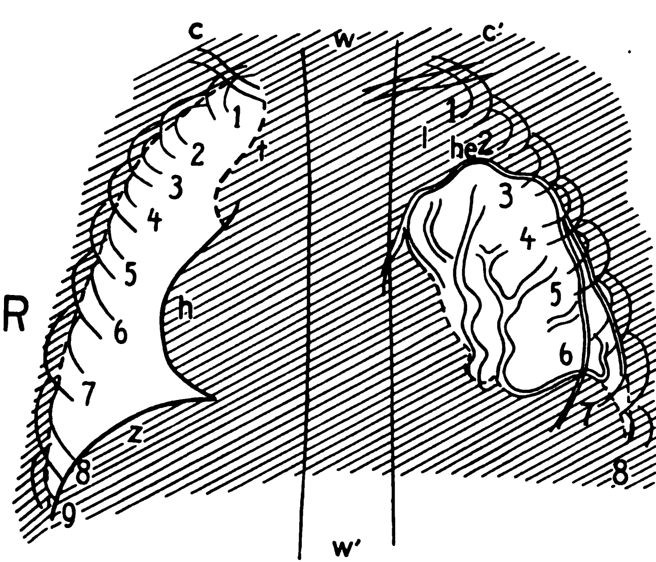
1. Beobachtung von Haase und Kienböck.

Resümee. 13 Monate alter Knabe. Anfallsweise sich steigernde Dyspnoe und häufig Schluckstörung; bedeutende Blässe und mäßige Zyanose. Radiologische Diagnose: Große falsche Hernie links mit Prolaps der Flexura coli lienalis (Megalokolon), des Magens (mit halbem Volvulus) und offenbar noch anderer Abdominalorgane. Zunächst günstiger Verlauf.

Anton Sch., 13 Monate alt.

Anamnese, aufgenommen von Herrn Medizinalrat Dr. H. Haase an der Abteilung des Herrn Dr. August Hock im I. öffentlichen Kinderkrankeninstitute in Wien **am 3. Jänner 1913.** Die Eltern sind gesund und durchaus frei von Anomalien. Anton ist das erste Kind (vor einem Monat wurde die Mutter eines zweiten, gesunden Kindes entbunden); es kam zur rechten Zeit zur Welt, normale Geburt.

Nach Angabe der Mutter war das Kind von der Geburt an blaß und schwächlich, im übrigen aber — von einer leichten englischen Krankheit abgesehen — während der ersten 8 Monate frei von Beschwerden und leidet erst seit August vorigen Jahres an hochgradiger Atemnot mit Husten und Verschleimung. Im Oktober soll es eine Pneumonie von mehrtägiger Dauer überstanden haben; seitdem bestehen Schluckstörungen, indem sich das Kind bei Einnahme der Nahrung (Milchbrei) nach ungefähr jedem achten bis zehnten Löffel „verkutzt", d. h. einen Hustenanfall bekommt und „bricht"; darauf versucht es bald wieder, die Nahrung zu schlucken, wobei ein eigentümliches Geräusch in der Brust hörbar wird; nach kurzer Pause ißt das Kind ruhig weiter. Flüssigkeiten (mittels Saugflasche) werden besser, jedoch auch nur im Liegen unbehindert geschluckt. Zu eigentlichem Erbrechen ist es nie gekommen.



Figur 1. Postero-anteriore Aufnahme (Vorderbild) in Bauchlage.

R rechte Seite, L linke Seite. w w' Wirbelsäulenkonturen, c c' Schlüsselbeine, 1—9 vordere Rippenanteile, l linke Lunge, t Thymus, h rechter Herzkontur, he obere Grenzlinie der Hernie, z rechte Zwerchfellkuppe. Die dunklen Gebiete des Originalbildes sind in dieser Zeichnung schraffiert. Das helle Feld der rechten Lunge ist von der Mitte her stark eingeengt, das linke Spitzenfeld ist dunkel, der übrige Teil des linken Thoraxfeldes ist in großem Ausmaße durch vorgefallenen lufthaltigen Dickdarm hell mit „Gitterfiguren".

Klinischer Befund 3. Jänner 1913 (Dr. Haase).

Das Kind ist für das Alter etwas zu klein und ziemlich schlecht genährt. Es ist sehr blaß und etwas zyanotisch. Es bestehen die Zeichen von mäßiger Rachitis an den Extremitäten, die Wirbelsäule ist leicht skoliotisch, der Thorax vorne sehr stark und zwar ziemlich symmetrisch vorgewölbt. Es sind 8 Zähne durchgebrochen. Das Kind kann weder stehen noch gehen, es kann auch nichts sprechen. Es ist hochgradige Atemnot vorhanden, und zwar inspiratorischen Charakters. Das Kind wird von der Mutter aufrecht sitzend getragen, der Kopf wird vom Kind nach hinten geneigt (überstreckt) gehalten — bei anderer Lage wird die Atmung noch schlechter.

Bei der Perkussion des Thorax fällt zunächst eine Schallverkürzung links hinten oben und eine Verbreiterung der Herzdämpfung weit über den rechten Sternalrand, sonst nichts Abnormes auf. Atmungsgeräusch und Herztöne normal. Am Abdomen ist außer einer kleinen Nabelhernie nichts besonderes zu bemerken, der Bauch ist weder eingesunken noch besonders vorgewölbt.

Röntgenuntersuchung am 10. Jänner 1913, in meiner Abwesenheit durch Assistenten **Dr. F. Eisler:** Der Knabe atmet mühsam und schreit fast ununterbrochen. Momentaufnahme in Bauchlage (Röhre oben, Platte unter der Brust des Kindes, auf dem Tische liegend). (**Figur 1 auf Tafel XX** und Abbildung 1.) Befund: „Linke Zwerchfellhälfte hochstehend, fast bis zur Klavikula reichend. Im linken Brustraum lufthältiger Magen und Darm. Herz sehr stark nach rechts verdrängt. Rechte Lunge komprimiert, sonst normal erscheinend."

Diagnose: „Eventratio diaphragmatica sinistra“.[1])

Zweite Untersuchung, am 4. März 1913: Radioskopie bei aufrecht gehaltenem Kinde, es atmet schlecht und schreit. Es ist derselbe Befund wie das erstemal zu sehen. Lufthältige Abdominalorgane liegen in der linken Brusthälfte, die obere Begrenzungslinie der Abdominalorgane ist in der Höhe der zweiten Rippe, diese Grenze erscheint aber nicht einheitlich und nicht scharf.

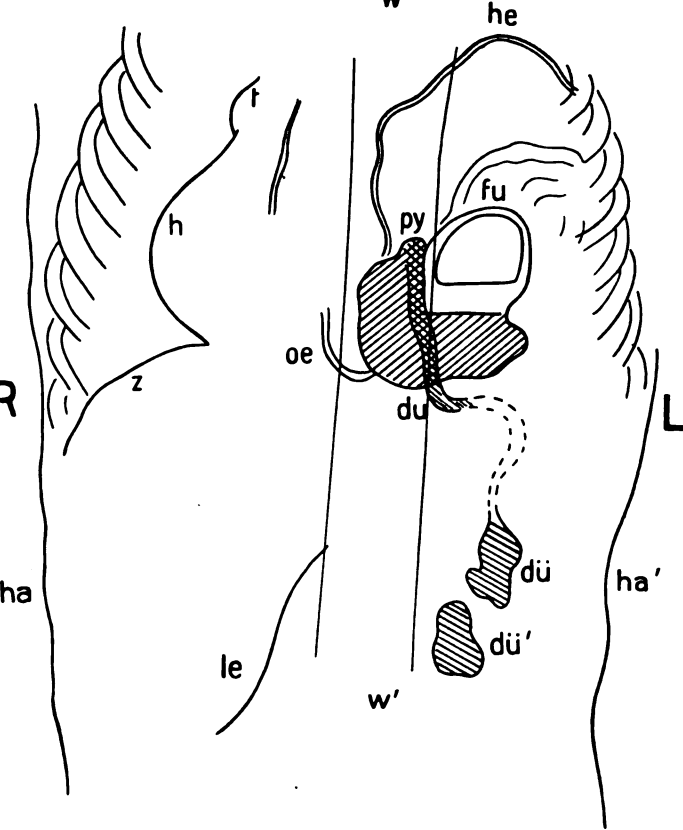
Bei den in größeren Pausen erfolgenden ruckweisen Inspirationen rückt die rechte Zwerchfellhälfte jedesmal mit der Leber rasch abwärts, die in der linken Brusthöhle liegenden Abdominalorgane bewegen sich aber aufwärts, wobei sich die unteren und lateralen Teile sehr stark, die oberen nur mäßig, die oberen Grenzlinien aber nur ganz wenig verschieben.

Der rechte Herzkontur bewegt sich bei der Respiration nicht, der linke ist nicht deutlich sichtbar.

Fütterung. Wismutwasser fließt ziemlich gut abwärts, hält sich aber im untersten Teile des Ösophagus wenn auch nur durch kurze Zeit auf; der Ösophagus erscheint dabei in toto deutlich bogig nach rechts verlagert; unten macht er eine scharfe Biegung nach links zum Magen.

Auch Wismutbrei (Wismut und Milchzucker zu einem dünnen Brei gemischt) gleitet ziemlich gut in den Magen; dieser hat eine ganz abnorme Lage und Form.

Aufnahme des in stehender Stellung gehaltenen Kindes (**Figur 2 auf Tafel XX** und Abbildung 2). Der Magen verläuft von der ziemlich normal liegenden Kardia nach links oben, er nimmt den medialen Teil der unteren Hälfte der Hernie ein; das Magenbild hat eine ovale Gestalt mit abgerundeten Ecken. Der linke obere Quadrant wird durch eine große Magenblase gebildet, um diese schlingt sich medial und unten der übrige schwarz erscheinende Magen in Sichelform. Unter der Magenblase ist eine ziemlich dicke intermediäre Flüssigkeitsschicht vorhanden. Der Pylorus liegt hoch oben, das Duodenum zieht von hier fast gestreckt, nur ganz leicht gewunden abwärts. Sehr rasch beginnt sich der Magen peristaltisch zu entleeren.



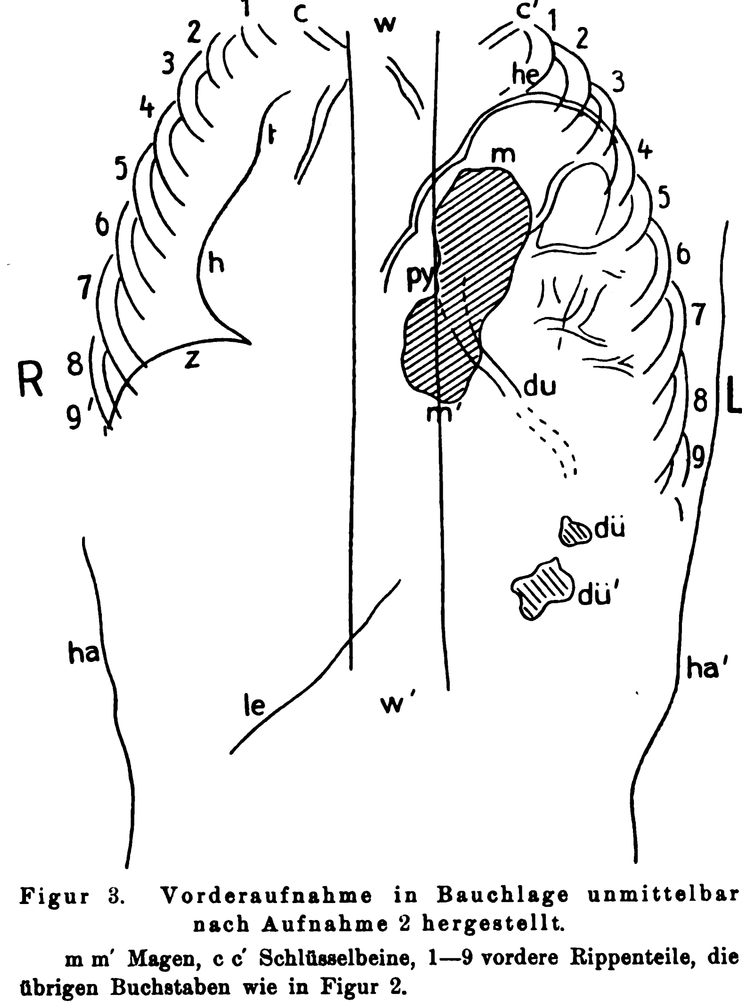
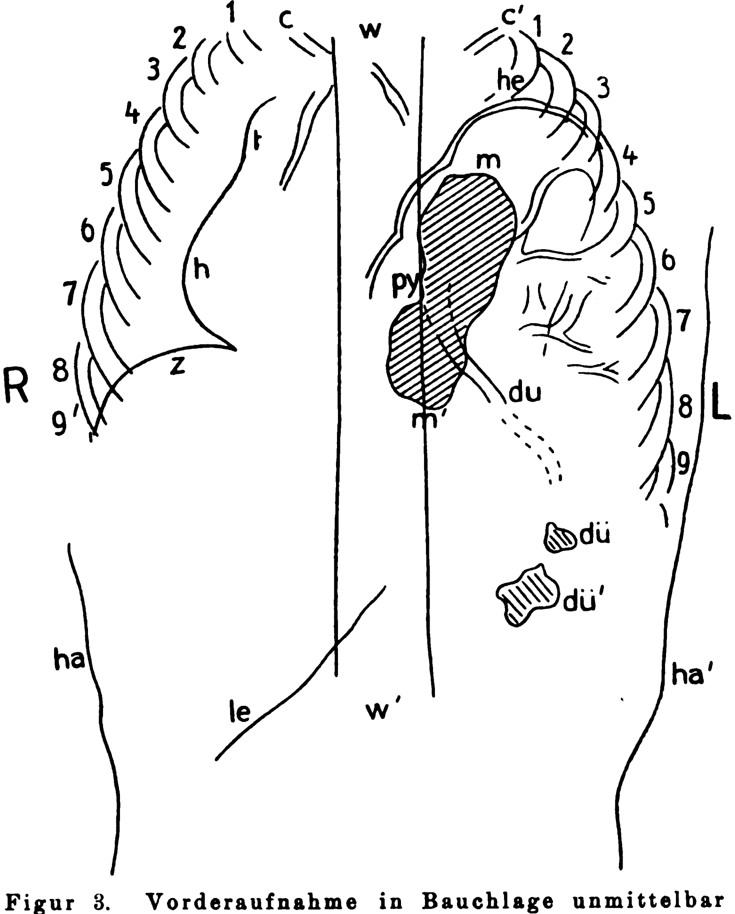
Figur 2. Vorderaufnahme in aufrechter Stellung nach Einnahme von Wismutbrei.

R rechte, L linke Seite, ha ha' Hautkonturen, w w' Wirbelsäule, t Thymus, h rechter Herzkontur, z rechtes Zwerchfell, le unterer Leberkontur(?), oe untere Speiseröhre, he oberer Kontur der Hernie; schraffiertes Gebiet: Wismutbrei im Magen, fu Fundusblase, darunter die „Intermediärschicht“, py Pylorus, dü dü' Wismutbreidepots im Dünndarm. Der Magen liegt etwa im Niveau des Herzens, u. zw. knapp links von demselben, er nimmt den medialen Teil der Hernie ein; er ist schlingenförmig gewunden.

Aufnahme in Bauchlage (**Figur 3 auf Tafel XX** und Abbildung 3). Es ist — wie übrigens zu erwarten — bei dieser Lage des Kindes keine Magenblase zu sehen, der Magen erstreckt sich nun noch weiter aufwärts, die Füllung zeigt eine unregelmäßige Hantelform. Der Pylorus scheint die oben genannte Hochlage beibehalten zu haben.

3. Untersuchung, am 29. April 1913 (im Alter von 17 Monaten): Die Mutter nährte das Kind nur mehr in liegender Stellung, wobei keine Schluckstörungen eintraten; der Ernährungszustand des Kindes ist daher nun ein besserer. Das Kind ist aber noch immer im Wachstum stark zurückgeblieben. Körperlänge 70 cm, Kopfumfang $45\frac{1}{2}$ cm, große Fontanelle noch offen, es läßt sich hier die Fingerkuppe einlegen. Das Kind ist noch recht mager und blaß, die Lippen sind leicht zyanotisch, die Atmung ist etwas ruhiger als früher. Vor mehreren Wochen machte das Kind die ersten Gehversuche, vor 14 Tagen sind zwei Mahl-

[1]) Das Kind wurde von Herrn Medizinalrat Dr. Haase und mir in der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien am 24. Jänner 1913 demonstriert (Wiener klin. Wochenschr. 1913, S. 193), u. zw. mit der Diagnose „Eventration“.

Figur 3. Vorderaufnahme in Bauchlage unmittelbar nach Aufnahme 2 hergestellt.

m m' Magen, c c' Schlüsselbeine, 1—9 vordere Rippenteile, die übrigen Buchstaben wie in Figur 2.

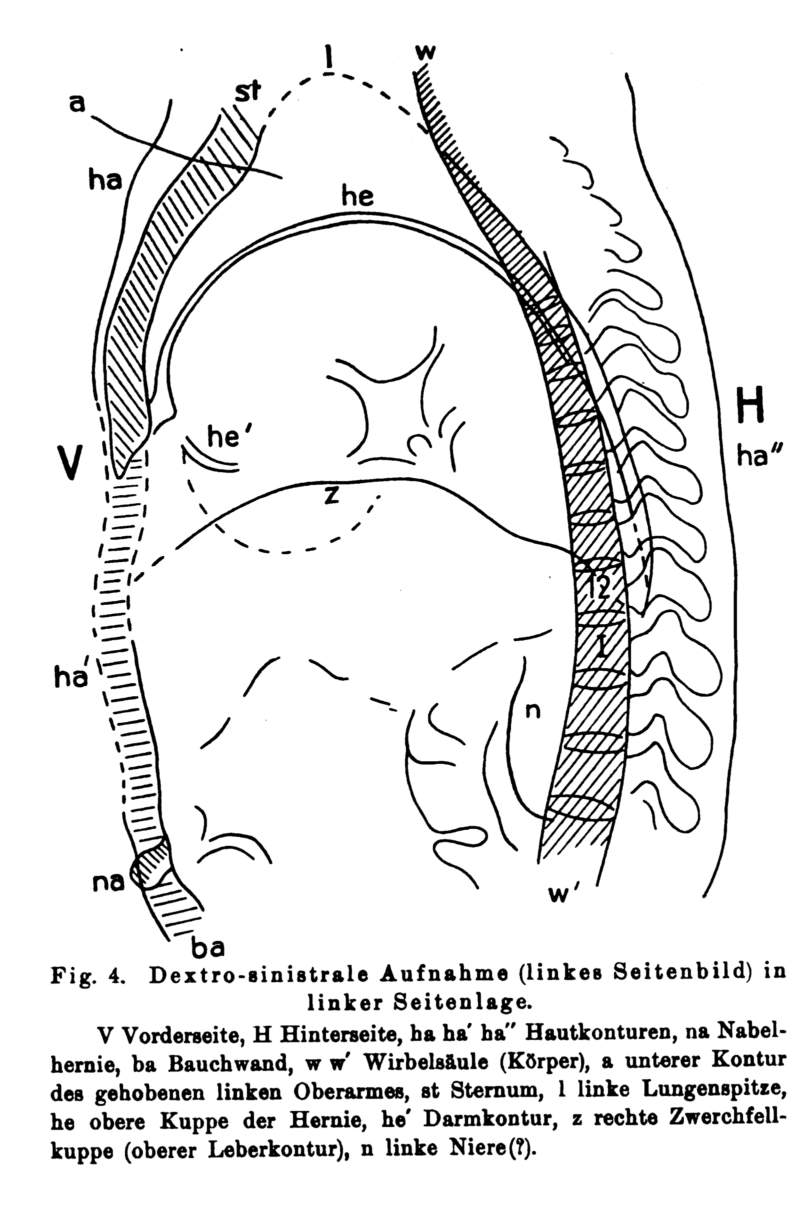


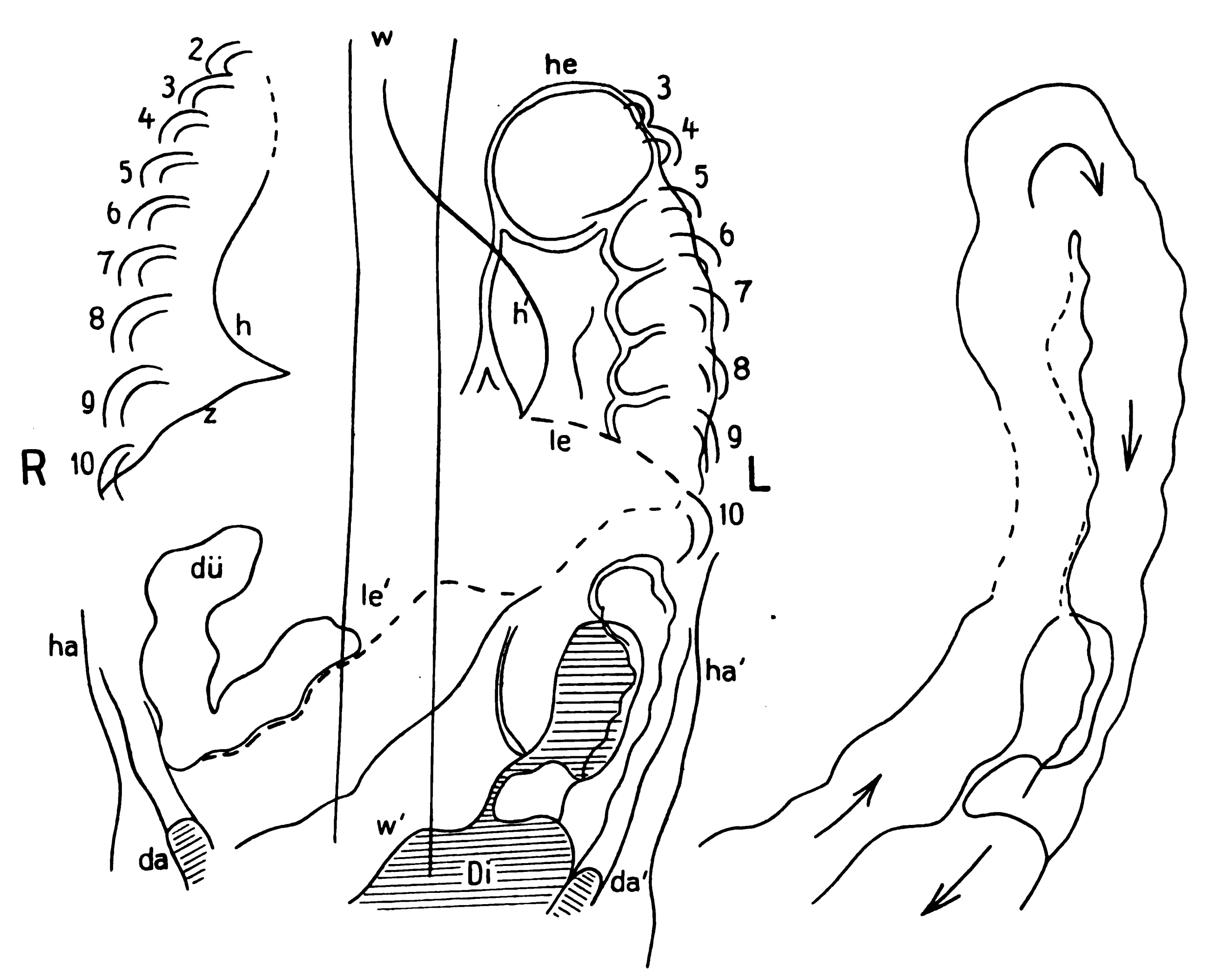
Fig. 4. Dextro-sinistrale Aufnahme (linkes Seitenbild) in linker Seitenlage.

V Vorderseite, H Hinterseite, ha ha' ha" Hautkonturen, na Nabelhernie, ba Bauchwand, w w' Wirbelsäule (Körper), a unterer Kontur des gehobenen linken Oberarmes, st Sternum, l linke Lungenspitze, he obere Kuppe der Hernie, he' Darmkontur, z rechte Zwerchfellkuppe (oberer Leberkontur), n linke Niere(?).

zähne durchgebrochen. Das Kind versucht zu sprechen, doch artikuliert es nicht. Beim Schlafen liegt es nach Angabe der Mutter nie auf einer Seite, sondern stets auf dem Rücken.

Die Radioskopie ergibt denselben Befund wie früher, auch die respiratorischen Verschiebungen an der Hernie sind die gleichen.

Aufnahme bei linker Seitenlage (Röhre oben, zur rechten Seite des Kindes, Platte auf dem Tisch, unter der linken Seite des Kindes) (**Figur 4 auf Tafel XX** und Abbildung 4). Die Hernie ist als großer heller Bezirk sichtbar, der sich im Thorax von vorne bis nach hinten erstreckt, weit



Figur 5. Vorderbild in Bauchlage nach Wismuteinlauf. h h' Herzkonturen, he Kuppe der Hernie, z rechte Zwerchfelllinie, le le' Leberkonturen(?), Di Colon sigmoideum mit Wismutklysma, dü gasgeblähte Dünndarmschlinge, 2—10 seitliche Rippenteile, da da' Darmbeinschaufeln, w w' Wirbelsäule. Die Flexura coli lienalis ist sehr groß, gashältig, sie bildet den Hauptinhalt der Hernie.

Figur 5a. Vermutlicher Verlauf des Colon transversum und descendens aus Aufnahme 5 isoliert gezeichnet. Die Pfeile geben die Richtung zum Anus an.

nach oben reicht und oben mit gleichmäßig bogiger, sehr schmaler Schattenlinie in Kuppelform abschließt. Vorne und noch mehr hinten entspringen die Schenkel der Bogenlinie etwa im Niveau eines normalen Zwerchfelles. Darüber ist als mäßig heller Bezirk die linke Lunge zu sehen. Im Gebiet der Hernie sind einige dunklere Zonen zu finden, entsprechend einer langen Schlinge eines großen Darmteils ohne Haustren; es handelt sich wohl um das sehr vergrößerte und stark geblähte Kolon, wahrscheinlich die Flexura lienalis. Weiter unten findet sich der Abdominalschatten mit sehr unscharfem Kontur der rechten Leberkuppe. Ein Schattenherd hinten unten dürfte von der linken Niere herrühren. Die Wirbelsäule mit dem Rückenkontur, die vordere Brustwand mit dem Sternum und die vordere Bauchwand mit der Nabelhernie sind leicht erkennbar.

Einige Tage darauf wird ein dünnbreiiger Wismuteinlauf appliziert, mit Spritze. Es fließt nur wenig in den Darm; trotzdem wird nun kein stärkerer Druck angewendet. Aufnahme in Bauchlage (**Figur 5 auf Tafel XX** und Abbildung 5). Im Brustraum ist eine mächtige gasgeblähte Kolonschlinge, die Flexura lienalis zu sehen; das Kolon sigmoideum enthält die Wismutflüssigkeit, dieser Inhalt zieht sich als medialer Wandbelag eine Strecke ins Ascendens aufwärts.

Befund am 23. Juni 1913 (im Alter von 19 Monaten): Das Kind hat sich wenig weiterentwickelt, die Fontanelle ist kleiner, die Atmung und das Schlucken etwas besser; es besteht noch immer hochgradige Blässe und deutliche Zyanose wie früher.

Befund am 29. September 1913 (im Alter von 22 **Monaten**): Noch wiederholt traten Anfälle von Dyspnoe auf, die Gehversuche fallen jetzt etwas besser aus. Das Kind ist noch sehr blaß und deutlich zyanotisch, wiegt — mit Kleidung — 8 kg und mißt 75 cm. Die Fontanelle ist noch nicht ganz geschlossen, im Oberkiefer sind mehrere Mahlzähne durchgebrochen. Angeblich bestehen keine Schluckstörungen mehr.

2. Kurze Epikrise.

Es handelt sich — im Januar 1913 — um einen eben dem Säuglingsalter entwachsenen Knaben, der von Geburt an blaß und schwächlich ist, aber angeblich erst seit dem achten Monate an bedeutenden Respirationsstörungen leidet und zwar an hochgradiger kontinuierlicher, nur im Grade wechselnder Atemnot. Mit 10 Monaten bestanden durch einige Tage besonders starke Atembeschwerden (ein Arzt diagnostizierte „Pneumonie"). Seitdem sind auch beträchtliche Schluckstörungen vorhanden, indem sich das Kind häufig, z. B. nach Aufnahme von etwa 8—10 Löffel Brei „verkutzt", d. h. einen Würg- und Hustenanfall bekommt.

Bei der Untersuchung zeigt sich ziemliche allgemeine Blässe, leichte Zyanose der Lippen und Erscheinungen mäßiger Rachitis, vor allem aber eine bedeutende, mehr inspiratorische Dyspnoe. Bei der Perkussion fällt zunächst nur eine Schallkürzung links hinten oben und eine „Fortsetzung der Herzdämpfung weit über den rechten Sternalrand nach rechts" auf. Es wird daher zunächst eine Infiltration der linken Lungenspitze und Vergrößerung des Herzens angenommen. Die Schluckstörungen des Kindes sprechen für Kardiospasmus.

Bei der Unklarheit des Befundes, namentlich bei der Unmöglichkeit einer Erklärung der hochgradigen Respirationsstörungen und Schluckstörungen wird das Kind der Röntgenuntersuchung überwiesen. Dabei fällt sofort auf, daß die linke Thoraxhälfte fast in toto sehr hell ist, bogige Schattenlinien und eine breitere Schattenzone enthält, also statt der normalen dendritischen „Lungenzeichnung" eine „intestinale Gitterzeichnung" zeigt, und daß an normaler Stelle die Zwerchfellinie fehlt; in der Höhe der 2. Rippe schließt ein bogiger, stellenweise undeutlicher Grenzkontur das abnorme Gebiet nach oben ab. Das daran angrenzende Lungenspitzenfeld ist ziemlich stark verdunkelt; der rechte Mittelschattenkontur ist lateralwärts verschoben, dadurch ist also das helle Feld der rechten Lunge verschmälert.

Dieser Befund ist wie folgt zu deuten. Es besteht eine große Zwerchfellhernie oder eine Eventration; im linken Pleuraraum liegen zumeist lufthältige Abdominalorgane, Magen und Darm. Das Herz ist samt den großen Gefäßen und der Thymus nach rechts verdrängt, die linke Lunge ist offenbar klein, zu oberst gelegen und zum Teil atelektatisch. Am Skelett des Thorax ist keine Abnormität zu finden.

Gibt man dem Kinde Wismutbrei zu schlucken, so zeigt sich, daß der Ösophagus fast im ganzen Verlauf etwas nach rechts ausgebogen und zu unterst, im Niveau des Zwerchfells in scharfem Bogen nach links abbiegt. Der Magen liegt fast ganz im Brustraume und zwar weit medial, neben dem verdrängten Herzen, seine Stelle einnehmend. Er ist nicht nur stark verlagert, sondern auch schlingenförmig gewunden, der Pylorus liegt ziemlich hoch (sehr weit von der normalen, der Gallenblase benachbarten Stelle) und zwar ändert bei Wechsel der Körperlage der Magen beträchtlich seine Form und Lage. Das Duodenum zieht von seiner hohen Ursprungsstelle fast gestreckt abwärts. Verschwommene dunklere Streifen neben dem Magen könnten vom Pankreas und Netz herrühren; ob auch die Milz hinaufgerückt ist, läßt sich nicht erkennen.

Der größte Teil der Hernie wird durch eine stark vergrößerte, verlängerte, dilatierte gasgeblähte Darmschlinge, offenbar die Flexura coli lienalis gebildet. Es handelt sich anscheinend um ein „Megalokolon“; man könnte vielleicht von einer Hirschsprungschen Affektion sprechen, doch fehlt in unserm Falle die dafür typische Obstipation. Allerdings könnte ein Megalokolon auch nur vorgetäuscht sein. Daß das Klysma nicht weiter als bis zur Grenze zwischen Kolon sigmoideum und descendens vordrang, beziehungsweise dann nur noch als dünner Strang (Wandbelag einer Seite) eine Strecke weiterfloß, dürfte wohl nicht auf organischer Stenose, sondern auf vorübergehendem Spasmus beruhen.

Eine ähnliche Lage und Form des Magens wurde bei Hernien — bei Kindern und Erwachsenen — nicht selten beobachtet. (Vgl. Kienböck, Über Magengeschwüre, im Heft 3 dieses Bandes.) Heidenhain spricht dabei von „halbem Volvulus des Magens“. Die Kombination von Zwerchfellhernie mit Megalokolon wurde nur äußerst selten berichtet — vielleicht ist die abnorme Größe des Kolons bei Zwerchfellhernien den Autoren bisher nur nicht weiter aufgefallen. Nur Eppinger „sah einen Fall von Kombination von Eventration, Hirschsprungscher Affektion und Hypospadie (Sektion)“.

3. Differenzialdiagnose zwischen falscher Zwerchfellhernie, wahrer Zwerchfellhernie und Eventration.

In unserem Falle — sowie in den meisten anderen intra vitam beobachteten Fällen von ähnlicher Zwerchfellanomalie — wurde die Diagnose einer ausgedehnten Dislokation der Baucheingeweide in die linke Brusthälfte nur durch die Röntgenuntersuchung gestellt; es fällt aber auch dabei schwer, die Differentialdiagnose zwischen mehreren hierhergehörigen Zwerchfellaffektionen mit Sicherheit zugunsten einer Affektion zu entscheiden. Ursprünglich sprachen wir uns für Eventration aus und zwar wegen der Anwesenheit einer ziemlich regelmäßig verlaufenden schmalen Bogenlinie als oberen Grenze der in den Brustraum verlagerten Abdominalorgane; doch dürfte die Annahme einer Zwerchfellhernie und zwar einer falschen Hernie mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben, als die einer echten Hernie oder einer Eventration, und zwar aus folgenden Gründen:

I. Eine falsche Hernie ist um sehr vieles häufiger als eine wahre Hernie (sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen) und auch — wenigstens bei Kindern — um sehr vieles häufiger als eine Eventration.

II. Die bedeutenden Respirationsstörungen haben erst im 8. Lebensmonat, die Schluckstörungen im 10. Lebensmonat begonnen, was auf eine Vergrößerung des Prolapses der Baucheingeweide zu diesen Zeiten hinweist und nur bei falscher Hernie leicht zu verstehen ist.

III. Dazu kommen noch die radiologischen Symptome: 1) In manchen Vorderbildern ist die Grenzlinie zwischen Abdominalorganen und linker Lunge nicht ganz gleichmäßig bogig, sondern gekerbt; stellenweise sind mehrere Konturen vorhanden, mit Überschneidung der Linien unter sehr spitzem Winkel; 2) bei jedem ruckweisen Inspirium rücken die vorgefallenen Abdominalorgane stoßweise aufwärts (vor allem die unteren und seitlichen Teile, die Grenzlinie verschiebt sich nur eine Spur nach oben). Es ist also hier eine „paradoxe Respirationsbewegung“ vorhanden, ähnlich der „paradoxen Zwerchfellbewegung“, wie sie im Jahre 1898 vom Verfasser bei Pyopneumothorax beschrieben wurde.

Darnach erscheint, wie auch Becker kürzlich (1911) betont hat, Zwerchfellhernie viel wahrscheinlicher als Eventration; daß in manchen Vorderbildern und im Seitenbild als Grenzlinie eine einheitliche Bogenlinie vorhanden ist, ändert nichts an unserer Auffassung, übrigens ist die Linie sehr dünn.

Es dürfte sich also um eine Hernie und zwar sehr große falsche Hernie handeln, wahrscheinlich mit Fehlen der ganzen linken Zwerchfellhälfte bis auf einen schmalen vorderen Saum („hernie de Duguet“, „hernie en croissant“).

Übrigens sind auch echte Hernien (mit Bruchsack) von dieser Größe beschrieben worden. Als Beispiel seien die von G. Schröter und von O. Grosser beschriebenen Fälle genannt, betreffend Neugeborene und zwar asphyktisch zur Welt gekommene bzw. nach einigen Stunden gestorbene Knaben mit sehr großer wahrer Hernie links.

4. Sitz der primären Bildungsstörung.

Bei Zwerchfellhernien und Eventration kann die Ursache der ganzen Anomalie in drei Organen gesucht werden: im Zwerchfell, in einem Bauchorgan, speziell im Kolon und in einer Lunge. Es wird in solchen Fällen gewöhnlich angenommen, daß das Zwerchfell selbst der Sitz der primären Bildungsstörung (Bildungshemmung) ist. Doch erscheint uns dies nicht als zutreffend.

Es scheint uns vielmehr, zunächst in unserem Falle wahrscheinlich, daß von der primären Bildungsstörung das Kolon betroffen ist, denn es besteht anscheinend eine beträchtliche Vergrößerung des Kolons („Megalokolon").

Wenn unsere Annahme auch für die Mehrzahl der anderen ähnlichen Fälle in der Literatur richtig sein sollte, so würde es sich ungezwungen erklären, daß in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle die linke Körperseite betroffen ist; sowohl echte als auch falsche angeborene Hernien sitzen meist links, die Eventration ist stets links. Denn links kann das große Kolon, das Netz und den Magen mit sich ziehend, leichter emporrücken, rechts ist die als Tampon wirkende Leber gelegen. Bei einer „primären Zwerchfellbildungsstörung" wäre diese Tatsache nicht leicht zu erklären.

Daß eine Bildungshemmung (Hypoplasie, „Aplasie") der Lunge, und zwar gewöhnlich der linken Lunge das Primäre sei, ist unwahrscheinlich; es wäre dann wieder unerklärlich, daß in der Regel die linke Seite betroffen ist, und man sollte dann auch erwarten, daß die kontralerale (rechte) Lunge sich vergrößern und z. T. den Platz der hypoplastischen l. Lunge einnehmen würde. Dies trifft aber nicht zu, vielmehr ist auch die rechte Lunge von der medialen Seite her zusammengedrückt. Die Kompression und Verlagerung aller Organe des Thorax: beider Lungen, des Herzens und der Thymus rührt offenbar von der primären Vorlagerung der Bauchorgane auf der linken Seite her, sowohl bei falschen als auch bei echten Hernien und bei der Eventration.

5. Erklärung der klinischen Symptome und Beschwerden.

Die Dämpfung an der linken Lungenspitze links hinten oben ist nicht — wie zuerst vermutet — auf eine Infiltration der Spitze, sondern auf eine Atelektase der hochgelegenen, wahrscheinlich sehr kleinen linken Lunge zurückzuführen.

Die intensive Dämpfung rechts vorne, welche eine starke Verbreiterung der Herzdämpfung nach rechts vortäuscht, ist nicht — wie ursprünglich vermutet — auf eine Vergrößerung des Herzens, sondern auf eine Verdrängung desselben nach rechts zu beziehen.

Die mit Blässe und Zyanose einhergehenden Zirkulationsstörungen beruhen offenbar auf dem Drucke, den die vorgefallenen Bauchorgane auf das Herz und die großen Gefäße, inklusive der Teilungsstelle der Pulmonalarterie ausüben.

Die bedeutenden Atembeschwerden mit vorwiegend inspiratorischer Dyspnoe sind vor allem zu erklären durch Kompression der linken Lunge und Unmöglichkeit einer inspiratorischen Aufblähung derselben, durch den Prolaps der Bauchorgane, sei es, daß vollständiger Mangel oder nur Atrophie und Dehnung des linken Zwerchfelles besteht. Dazu könnte auch eine Kompression der verlagerten Trachea und der Bronchien sowie der rechten Lunge noch beitragen. Eine entzündliche Erkrankung der Bronchien und Lungen war während unserer Beobachtungszeit nicht nachzuweisen; die vor einigen Monaten von einem Arzte gestellte Diagnose „Pneumonie" war vielleicht nur durch den eigenartigen Befund am Kinde veranlaßt und dann irrtümlich.

Die Schluckstörungen sind am besten durch Druck und Verdrängung der Speiseröhre



von Seiten der prolabierten Bauchorgane, speziell auch durch Abbiegung des kardialen Teiles des Ösophagus zu erklären; aber auch die Schlingenbildung des Magens mit entsprechender Verengerung des Lumens und Knickung des pylorischen Teiles könnte dabei eine Rolle spielen.

6. Möglichkeit einer klinischen Diagnose.

Die klinische Diagnose wird in Fällen von Zwerchfellhernie in der Regel irrtümlich auf eine andere Affektion gestellt; so wurde auch in unserem Fall zuerst an Pneumonie des linken Oberlappens, Herzvergrößerung und Kardiospasmus gedacht; bei der Seltenheit der Hernie kam diese gar nicht in Frage.

Doch könnte das gleichzeitige Vorhandensein von bedeutenden Zirkulationsstörungen, hochgradigen Respirationsstörungen und Schluckbeschwerden auf die richtige Diagnose hinlenken; dieses Zusammentreffen kommt wohl nur noch bei intrathorazischen Tumoren vor, welche durch ihre Größe stark raumbeengend wirken (in der Kindheit höchst selten), der Symptomenkomplex wird nicht bei Pneumonie, Pleuritis, auch nicht bei Pneumothorax angetroffen. Dazu kommt, daß die Beschwerden anfallsweise schlimmer werden.

Ist dabei noch am Thorax eine Dämpfung links oben (vorne oder hinten) mit Fehlen der normalen Atmungsgeräusche und eine Verlagerung der Herzdämpfung nach rechts vorhanden, so wird die Diagnose einer linksseitigen Zwerchfellhernie mit hochgelegener atelektatischer linker Lunge und Dextrokardie sehr wahrscheinlich werden. Endlich weist das Auftreten eigentümlicher Geräusche am Thorax beim Schlucken (bei Auskultation oder auf Distanz hörbar), wie sie in unserem und anderen Fällen zu beobachten waren, auf die richtige Fährte hin. Die Diagnose wird schließlich gesichert durch den Befund einer tympanitischen Zone mit Darmgeräuschen an einem großen Teil der linken Seite und Wechsel der Erscheinungen bei verschiedener Körperlage und zu verschiedenen Zeiten. Diese Phänomene sind bereits 1874 von Leichtenstern als für Zwerchfellhernie charakteristisch geschildert worden.

Man wird fast aller diagnostischen Schwierigkeiten enthoben, wenn man eine Röntgenuntersuchung vornimmt. Nach der ersten Röntgenuntersuchung wurde in unserem Falle und zwar wiederholt eine genaue klinische Untersuchung vorgenommen, diese ergab dann auch tatsächlich die erwarteten, für Zwerchfellhernie charakteristischen Erscheinungen: ziemlich hellen tympanitischen Schall an der linken Brusthälfte mit Darmgurren, besonders vorne unten und seitlich und einen Wechsel der Erscheinungen bei verschiedener Körperlage und zu verschiedenen Zeiten.

Die klinischen Symptome der großen linksseitigen Zwerchfellhernien wurden, was Kinder betrifft, in den folgenden Fällen gut beschrieben:

V. Cohn (1902): 14 Monate alter Knabe, stets schwächlich, häufig Krämpfe, „Eklampsie"; mit 6 Monaten „linksseitige Brustfellentzündung". Zuletzt etwas Abmagerung, Verstopfung, leichte Fieberanfälle und Husten.

Klinischer Befund: Mäßiger Ernährungszustand, geringe Dyspnoe, große Fontanelle über markstückgroß, Brust symmetrisch gebaut, starke epigastrische Einziehungen, die linke Seite bleibt bei der Atmung zurück. Links hinten unten am Thorax tympanitischer Schall, noch weiter abwärts Dämpfung; halbmondförmiger Raum vorne gedämpft, Herzdämpfung nicht perkuttierbar, Herztöne rechts deutlicher als links.

An späteren Tagen anderer Befund; zuweilen beim Schütteln des Kindes Plätschergeräusch. Schließlich Pneumonie rechts, starke Dyspnoe und nach 14 Tagen Exitus.

Sektionsbefund: falsche Zwerchfellhernie links, es ist hier im Zwerchfell ein für 5 Finger durchgängiges Loch vorkanden, die linke Lunge ist nach hinten, das Herz nach rechts verdrängt.

Reiß (1913): Dreijähriges Kind, mit zwei Jahren „Bronchialkatarrh", seit vier Tagen Fieber. Körperlänge 92 cm, schwächliches blasses Kind, Brustbein etwas vorspringend. Herz normal gelagert. An der linken Thoraxhälfte: links oben (vorne und hinten) Dämpfung, auch hinten unten Dämpfung; unten seitlich und unten vorne tympanitische Zone. Atmung darüber amphorisch.

Röntgenbefund: „An den Herzschatten anschließend eine eigentümliche nierenförmige Aufhellungszone vorhanden".



Eine Punktion des Thorax links hinten unten fördert nur etwas Blut zutage. Nach zwölf Tagen unter den Erscheinungen von rechtsseitiger Pneumonie Exitus.

Klinische Diagnose: „Pneumonie mit Verdacht auf abgesackten Pyopneumothorax, eventuell Lungenabszeß".

Sektionsbefund: Große wahre Hernie links, im Thorax liegt der größte Teil des Magens und die Milz; der pylorische Teil des Magens ist noch in der Bauchhöhle. Die linke Lunge ist nach oben gedrängt, das Herz nicht verlagert.

Man beschrieb zwar, wie ersichtlich, in diesen Fällen die klinischen Erscheinungen gut, nahm aber Pneumonie, Pleuritis, Pyopneumothorax an. Es sind dies diagnostische Irrtümer, die bei Fällen von Zwerchfellhernie immer wieder vorkommen.

7. Bemerkungen zum Verlauf.

Daß das Kind erst seit dem 8. bzw. 10. Lebensmonat an bedeutenden Respirations- und Schluckstörungen leidet, weist darauf hin, daß die Hernie ursprünglich klein war und erst zu diesen Zeiten schubweise eine beträchtliche Größe erreichte. Die Vergrößerung kann durch Husten, Brechen oder stärkere Gasblähung oder Breifüllung der Abdominalorgane entstanden sein. Ein Beispiel von frühzeitigem plötzlichen Auftreten von Zirkulationsstörungen bei einem Säugling mit Zwerchfellhernie gibt der Fall von Widerhofer.

Widerhofer (1859) beobachtete einen neugeborenen Knaben, der die erste Woche gesund gewesen war und am 7. Tage plötzlich zyanotisch wurde; darauf traten noch sehr häufig Anfälle von Zyanose auf. An der linken Thoraxhälfte war an der Spitze eine Dämpfung und weiter abwärts ringsum Tympanismus zu finden, das Herz war nach rechts verdrängt. Am 14. Lebenstage trat in einem Anfall von Zyanose der Tod ein. Bei der Sektion fand sich ein weiter Spalt hinten im muskulösen Teil der linken Zwerchfellhälfte; in die linke Hälfte des Brustkorbes war fast der ganze Dünn- und Dickdarm eingetreten, die linke Lunge war zusammengedrückt und hinten oben gelegen.

Durch eine ursprünglich geringe Größe der Hernie erklärt sich vielleicht auch, daß unser Patient nicht todt zur Welt kam, bzw. nicht einige Stunden oder Tage nach der Geburt starb, sondern weiterhin am Leben blieb, also dem gewöhnlichen Schicksal der mit Zwerchfellhernie behafteten Kinder entging. Vom 10. Monat blieb der Zustand — von Anfällen von Dyspnoe abgesehen — im allgemeinen stationär. Der Knabe war am Beginn unserer Beobachtungszeit 13, am Schlusse 22 Monate, also schließlich fast 2 Jahre alt.

8. Prognose.

Die Prognose ist bei Berücksichtigung der bedeutenden Störungen schlecht, es ist ja fast unverständlich, daß der Knabe überhaupt noch am Leben ist. Da es sich um ein kleines Kind handelt, ist die Prognose besonders schlecht, viel schlechter als bei Erwachsenen mit ähnlichen Erscheinungen. Es ist zu erwarten, daß unser Patient nicht mehr lange am Leben bleiben, sondern bald sterben werde, zum Beispiel nach einigen Brechanfällen, vielleicht mit den typischen Erscheinungen von innerer Einklemmung, sei es daß diese durch bloße Spasmen (infolge der Zirkulationsstörungen) am Magen oder Darme hervorgerufen werden, sei es durch wirkliche Einklemmung oder Volvulus des Magens oder Darmes. Ferner kann das Kind an den Folgen von Zirkulationsstörungen in anderen Organen zugrunde gehen, z. B. durch „Herzlähmung", durch Pneumonie oder einfach langsam durch zunehmende Ernährungsstörung und allgemeine Schwäche.

Es kommt nur selten vor, daß Individuen mit Zwerchfellhernie, welche seit Kindheit an beträchtlichen Beschwerden leiden, etwa 20 Jahre und darüber alt werden, doch sind solche Fälle bekannt.

Die Größe der Hernie, wie sie in unserem Falle vorhanden ist, wäre an sich mit längerer Lebensdauer verträglich. Selbst Individuen mit sehr großer Hernie können alt werden, aber es haben dann offenbar im Detail günstigere topographische Verhältnisse an den verlagerten Eingeweiden bestanden. So beschrieb Thoma (1882) den Sektionsbefund bei einem 50jährigen Manne, der eine sehr große falsche Hernie getragen hatte; vom Zwerchfell war links nur ein schmaler Saum vorhanden, es bestand also eine „hernie en croissant", „hernie de Duguet". Die Anamnese fehlt in diesem Falle. (Thoma, Fall IV.)



9. Kasuistik über Zwerchfellhernien bei Kindern,

welche den 4. Lebensmonat überlebten; durchwegs Fälle mit Exitus und Sektionsbefund.

Autor	Individuum	Krankengeschichte und klinischer Befund	Sektionsbefund[1])
		1. Falsche Hernie links.	
Cruveilhier	4 Monate altes Kind	Starb an linksseitiger Pneumonie.	Falsche Hernie links (Magen, Dünndarm, Milz).
Peters 1834	9 Monate altes Mädchen	Anamnese fehlt (wahrscheinlich Erbrechen).	Loch links vom Foramen oesophageum, Magengrund perforiert.
v. Bókay 1910	11 Monate altes Mädchen	Siehe unten.	
V. Cohn 1902	14 Monate alter Knabe	Siehe oben.	
v. Gössnitz 1905	3jähriges Mädchen	Gleich nach der Geburt Dyspnoe; schon am 2. Tag links hinten unten am Thorax Dämpfung gefunden. Dann immer gesund. Zuletzt durch 3 Tage Übelkeit, Verstopfung, dann Erbrechen, Krämpfe, Tod.	Loch links hinten unten (Magen, Milz, Kolon, Netz), Kolon eingeklemmt, beginnende Gangrän; linke Lunge im Unterlappen komprimiert, Herz nach rechts verdrängt.
Wegscheider 1862	3jähriger Knabe	„Erkrankte nach Verabreichung eines Brechmittels" und starb bald.	„Ruptur" am linken Zwerchfell (Milz, Magen)[2]).
O'Dwyer 1890	3½jähriger Knabe	Klinische Diagnose: „Pyopneumothorax". Operation: Loch im Zwerchfell links (Dünn- und Dickdarm vorgefallen), Reposition, Naht des Zwerchfells, nach 6 Stunden Tod.	Loch im muskulösen Teile links, 1½ Zoll im Durchmesser (Darm).
Basedow 1837	3¼jähriges Mädchen	Hatte oft nach dem Essen Beschwerden. Herz nach rechts verlagert.	Talergroßes Loch im linken Zwerchfell hinten (Magen, Darm, Netz, Milz).
Michener 1882	4jähriges Mädchen	— —	Loch links, 1½ Zoll im Durchmesser (Magen), Aplasie der linken Lunge.
Pardey 1889	6jähriger Knabe	Schon vor 3 Jahren Einklemmungserscheinungen, niemals Störungen der Respiration und Zirkulation.	Große Öffnung in der Muskulatur links (Magen, Darm).
Weyland 1832	7jähriger Knabe	War von Geburt an schwach und elend, litt an Erbrechen und Atembeschwerden. Tod unter den Erscheinungen innerer Einklemmung.	Im linken Zwerchfell ein rundes Loch (Darm, Netz), Herz nach rechts verdrängt.
Winkler 1911	7jähriger Knabe	(Die Hernie wurde auch hier während des Lebens nicht erkannt, sie wurde erst bei der Sektion festgestellt.)	Ziemlich kleine Lücke links (Magen, Milz, Pankreas, Kolon). Kardia und Pylorus liegen im Abdomen. Der Magen hat sich in 2 Richtungen gedreht. Linke Lunge klein, flach, Herz nach rechts verdrängt. Netz fehlt, freies Mesoduodenum.
Heidenhain 1905	9jähriger Knabe	Siehe unten.	
		2. Falsche Hernie rechts.	
Hillier	6 Monate altes Mädchen	Zyanose.	Loch rechts hinten (Dünn- und Dickdarm), rechte Lunge komprimiert.

[1]) Das vorgefallene Bauchorgan ist in Klammer angegeben.

[2]) Es erscheint uns nicht glaubhaft, daß es sich hier einfach um eine traumatische Ruptur — wie Wegscheider meinte — handelte, eine Ruptur des normalen Zwerchfells durch den Brechakt dürfte nicht vorkommen; vielmehr lag offenbar eine angeborene Zwerchfellhernie vor.



Autor	Individuum	Krankengeschichte und klinischer Befund	Sektionsbefund[1])
		3. Wahre Hernie links.	
Kaeppeli 1900	10 Monate alter Knabe	Zuletzt Regurgitieren der Nahrung und nach 3 Tagen Tod. Klin. Befund negativ, gesund aussehendes Kind, „Perkussions- und Auskultationsbefund normal".	Faustgroße wahre Hernie links im Centrum tendineum (Fundus des Magens, Milz), Veränderungen am Magen, „vielleicht durch Abknickung der Blutgefäße". Herz nicht verdrängt.
Authenried 1843	$11^1/_2$ Monate alter Knabe	Sehr schwächliches Kind, von Geburt an Zyanose und häufig Krämpfe.	Wahre Hernie links hinten (Kolon, linke Niere), linke Lunge komprimiert, Herz nach rechts verdrängt.
Reiß 1913	3 jähriges Kind	Siehe oben.	
Rokitansky 1857 (publ. 1861)	5 jähriger Knabe	(Keine Anamnese vorhanden, offenbar zuletzt Erbrechen.)	Wahre Hernie links, am Foramen œsophageum (pylorischer Teil des Magens eingeklemmt).
		4. Hernie durch das erweiterte Foramen œesophageum.	
Gaedechens 1838	$1^1/_4$ jähriges Kind	Plötzlich Erbrechen und Zeichen innerer Einklemmung, Tod.	Foramen oesophageum bedeutend erweitert (Kolon, Netz, Dünndarm, Magen). „Magen halb um seine Achse gedreht".
		5. Hernie vorne (parasternalis).	
Fothergill	10 Monate altes Mädchen	Von Geburt an heftige Atembeschwerden, Tod an unstillbarem Erbrechen.	Spalt links vorne (Magen, Ileum, Kolon).
		6. Höchstgradiger Defekt des Zwerchfells, Fehlen des Mediastinums, Mangel des sehnigen Teiles des Zwerchfells beiderseits.	
Becker (alter Fall)	5 jähriger Knabe	Litt 3 Jahre lang an Brustbeschwerden und Dyspnoe.	Das Mediastinum fehlt (Leber, Magen, Milz).
Diemenbröck 1864	7 jähriger Knabe	Litt immer an Asthma.	Vollkommener Mangel des sehnigen Teiles des Zwerchbeiderseits.

10. Frage nach der Operabilität.

Bei der Vielfältigkeit und Hochgradigkeit der Störungen in unserem Falle, welche eine schlechte Prognose geben und durch keine anderen Mittel beseitigt werden können, soll die Frage erörtert werden, ob nicht ein operativer Eingriff helfen könnte. Eine radikale Operation würde in einer Reposition u. zw. in einer dauernden Reposition der vorgefalleuen Baucheingeweide bestehen, zunächst behufs Behebung des Druckes derselben auf die Lungen und das Herz. Man könnte daran denken, etwa wie folgt vorzugehen.

Man hätte einen Brust- und Bauchschnitt zu machen (und zwar wäre, da die linke Lunge für die Atmung nur wenig in Betracht kommt, ein Überdruckapparat nicht notwendig), und eine Reposition der vorgefallenen Teile, also vor allem des Magens und eines großen Teiles des Kolons in die Bauchhöhle zu versuchen; um ein Wiedereintreten des Prolapses zu verhindern, wären die Organe im Abdomen zu fixieren, durch eine Kolo- und Gastropexie. Die Flexur des Kolons dürfte aber wegen ihrer Größe (Megalokolon) nicht reponierbar sein, es würde somit eine Resektion des Kolons vorzunehmen sein. Da es sich, wie wir glauben, um eine falsche Hernie handelt, wäre schließlich auch noch eine Plastik des linken Zwerchfelles aus Teilen der Bauchwand zu machen. Sollte sich gegen unser Erwarten bei der Operation eine wahre Hernie oder eine Eventration vorfinden, so wäre das linke Zwerchfell

durch Exzision oder besser Faltung und Übereinanderschlagen eines großen Teiles, mit Vernähung desselben zu verkleinern.

Durch diese Prozedur würde vielleicht das Herz in seine normale Linkslage rücken und die rechte Lunge sich wieder nach der Mitte hin ausdehnen können, vielleicht würde sich auch die linke Lunge zum kleinen Teile sofort, zum großen Teile allmählich wieder vergrößern. Dyspnoe, Zyanose und Schluckstörungen würden dann schwinden. Doch ließe sich dies alles nicht bestimmt voraussagen, denn die Organe können im Laufe der Zeit eine ganz abnorme Form angenommen haben (Dysplasie), die keine Rückkehr zum Normalen gestattet.

Mit der Reposition der Organe wäre auch prophylaktisch viel geleistet. Denn es ist — wie oben bei Besprechung der Prognose gesagt wurde — ohne Operation zu befürchten, daß, wenn das Kind länger am Leben bleibt, durch Zirkulationsstörungen in der Magenschleimhaut Spasmen mit Brechanfällen oder aber Ulzerationen entstehen (vgl. meine Arbeit in Heft 3 dieses Bandes), mit den bekannten Erscheinungen, namentlich Schmerzen, Erbrechen und Blutungen, sei es daß sich die Geschwüre in der Magenmitte, sei es daß sie sich am Pylorus bilden würden; das Kind kann bald an Verblutung sterben oder es heilen zwar die Geschwüre aus, aber es können schließlich Narbenbildungen zurückbleiben (Sanduhrmagen oder Pylorusstenose mit Dilatation des ganzen Magens) mit den bekannten Beschwerden. Oder aber es könnte zu bedeutenden Zirkulationsstörungen am Darm kommen mit Spasmen und den bekannten Erscheinungen von innerer Einklemmung; auch könnte einmal wirkliche Inkarzeration des Magens oder Darmes oder Gangrän des Netzes eintreten; die Inkarzeration muß nicht in der Bruchpforte selbst stattfinden, die ja sehr groß sein dürfte, sondern kann infolge der wahrscheinlich vorhandenen Verwachsungen an irgend einer anderen Stelle eintreten. Dazu kommt, daß bei Andauer der Kompression des Herzens, der großen Gefäße und der Lungen Pneumonie und „Herzlähmung“ auftreten können. Hiermit ist eine ganze Reihe von Möglichkeiten genannt, und es ist wahrscheinlich, daß das Kind — ohne Eingriff — früher oder später an der einen oder anderen Störung zugrunde geht.

Besonders die folgende Überlegung drängt dazu, die Operation sofort vorzunehmen. Wird der beschriebene Eingriff derzeit nicht vorgenommen, so wird wahrscheinlich — wenn das Kind noch längere Zeit am Leben bleiben sollte — zu irgend einer Zeit das Eintreten von kontinuierlichen Brechanfällen oder allen Erscheinungen innerer Einklemmung des Darmes zur Vornahme einer Operation dringende Veranlassung geben; es ist aber zu befürchten, daß dann der Eingriff nicht mehr rechtzeitig sondern bereits zu spät vorgenommen wird, so daß — wenn die Operation selbst überstanden werden sollte — an den nicht mehr zu beseitigenden Folgen der Einklemmung nach ganz kurzer Zeit der Tod eintreten würde; man denke an die zahlreichen in der Literatur mitgeteilten Fälle von Operation bei inkarzerierten Zwerchfellhernien mit schlechtem Ausgange.

Es sei hier gestattet, auf eine Bemerkung, die ich in meiner Arbeit 1907 (am Schlusse) machte, hinzuweisen: „In Zukunft wird man in allen Fällen, wo man Zwerchfellhernie dia„gnostiziert, die Operation ins Auge fassen müssen und zwar womöglich zu anfallsfreier „Zeit operieren, nicht das Eintreten von Inkarzeration abwarten.“ — Früher konnten Fälle von Zwerchfellhernie und Eventration nur selten rechtzeitig zur Operation kommen, sie wurden ja nicht erkannt; heute steht es durch Benutzung der Röntgenuntersuchung besser.

Doch wäre in unserem Falle die sehr komplizierte radikale Operation, wie sie oben beschrieben wurde, ja selbst eine einfachere Operation, z. B. bloße Resektion der vergrößerten linken Flexur des Kolons — bei der Schwäche des Kindes mit einer so großen immediaten Gefahr verbunden und würde überdies, selbst wenn der Eingriff überstanden werden sollte, keineswegs mit Sicherheit eine Besserung der Beschwerden versprechen, daß wir zu einer Operation nicht raten konnten und daß sich dazu auch kein Chirurg bereit finden dürfte. Übrigens würden in unserem Falle auch die Eltern des Kindes ihre Einwilligung verweigert haben.



Von Fällen von Zwerchfellhernie bei Kindern, die operiert wurden, seien hier mehrere erwähnt, und zwar Fälle mit gutem und Fälle mit schlechtem Ausgang.

O'Dwyer (1890) nahm bei einem $3^1/_2$ jährigen Knaben, bei welchem die klinische Diagnose „Pyopneumothorax sinister" lautete, eine Operation vor; er fand ein Loch im muskulösen Teil des linken Zwerchfells, $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser, und den Dünn- und Dickdarm vorgefallen. Er machte die Reposition und nähte den Spalt. Doch trat schon nach 6 Stunden der Tod ein; die Nähte drohten wegen zu starker Spannung durchzuschneiden. (Es fehlte offenbar an dem notwendigen Raum im Abdomen.)

Heidenhain (1905) fand bei einem 8 jährigen Knaben die klinischen Erscheinungen von Bronchopneumonie und Empyem links vor und machte einen entsprechenden Einschnitt; dabei wurde ein Stück Netz sichtbar; zunächst zeigte sich ein guter Verlauf. Ein Jahr später (im 9. Lebensjahr) trat Erbrechen auf, schließlich täglich, und es erschienen heftige Schmerzen in der linken Schulter. Drei Wochen nach Beginn der Störungen kam das Kind zur Untersuchung; es zeigte sich am Thorax links hinten unten tympanitischer Schall, die Herzdämpfung war verschwunden, die Ausheberung des Magens förderte 2 Liter unverdauten Speisebreies zutage (Pylorusstenose). Die Röntgenuntersuchung „ergab nur undeutliche Bilder" (!). Heidenhain machte einen Bauchschnitt, es fand sich im linken Zwerchfell dicht vor der Wirbelsäule ein Loch, ein „querer Schlitz", unmittelbar vor der Kardia, $2^1/_2$ cm breit. Der Magen war in die Brusthöhle durchgetreten, nur ein kleines Stück der Pars pylorica war noch im Abdomen. Der Magen war gedreht, es war ein „halber Volvulus" des Magens vorhanden. Es wurde Reposition und Naht gemacht. Drei Wochen später war der Patient „geheilt". (Weiterer Verlauf nicht angegeben.)

von Bókay (1910) hatte Gelegenheit, ein 11 Monate altes Mädchen zu untersuchen, das bisher gesund gewesen war, nun aber seit zwei Tagen an Brechreiz und Dyspnoe litt. Die Probepunktion in einem gedämpften Bezirk des Thorax links hinten und die daran angeschlossene Thorakotomie ergaben eine milchartige Flüssigkeit, vermeintlich „Chylothorax". Am nächsten Tage trat der Tod ein. Sektionsbefund: „An der Stelle des Zusammenwachsens der ventralen und dorsalen Hälfte des linken Zwerchfells" (also links hinten) zeigte sich ein für einen Finger durchgängiges Loch, es waren in die Brusthöhle eingetreten: der Magen (mit dem Pylorus oben), das Netz und Duodenum. „Der Magen war infolge von Torsion und Knickung nicht passierbar", „inkarzeriert". Es war also bei der Operation der Magen angeschnitten worden, die Operationswunde am Magen war post mortem zu finden. In der linken Brusthöhle war eine serös-fettige Flüssigkeit (zum Teil Mageninhalt), die linke Lunge war zusammengepreßt, luftleer.

In zwei von diesen drei Fällen trat also sehr bald nach der Operation der Tod ein, allerdings waren wohl bereits Entzündungserscheinungen am Magen, bzw. Darm eingetreten — die Diagnose war in keinen der Fälle richtig gestellt worden —. Im dritten Falle (Heidenhain) heißt es nur, daß der Kranke nach 2 Wochen „geheilt" war, der weitere Verlauf wird uns aber nicht bekannt gegeben; anscheinend war nur ein kleiner Spalt im Zwerchfell vorhanden, möglicherweise hatte daher die Operation dauernden Erfolg. Die Fälle sind nicht nur untereinander, sondern auch von unserem Falle allzu verschieden, als daß man daraus entnehmen könnte, welche Chancen eine Operation in unserem Falle hätte.

Literatur.

Th. Becker. Hernia und Eventratio diaphragmatica. Fortschritte Röntgenstrahlen Bd. 17. 1911. pag. 183.

Z. von Bókay. Über Zwerchfellbruch. Jahrbuch für Kinderheilkunde Bd. 72. 1910. pag. 78.

V. Cohn. Hernia diaphragmatica congenita. Inaug.-Dissertation Leipzig 1902.

O'Dwyer. Transactions of the American pediatric Society. Philadelphia 1890. I. (Zitiert bei Grosser.)

H. Eppinger. Zwerchfell. Nothnagels Handbuch für spezielle Pathologie u. Therapie. 1911.

W. von Gößnitz. Linksseitiger Zwerchfelldefekt. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft Bd. 38, 1904, pag. 619; ferner Bd. 39, 1905, pag. 235.

O. Grosser. Über Zwerchfellhernie. Wiener klin. Wochenschr. 1899, pag. 655.

L. Heidenhain. Angeborene Zwerchfellhernie. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 76, 1905, pag. 394.

Kaeppeli. Zwerchfellbruch bei einem Kind. Korrespondenzblatt d. Schweizer Ärzte, 1900, pag. 498.

R. Kienböck. Über Pyopneumothorax. Wiener klinische Wochenschrift 1898, Nr. 22 und 51.

Derselbe. Ein Fall von Zwerchfellhe. Zeitschr. für klin. Medizin, Bd. 62, 1907, pag. 321.



Derselbe. Über Magengeschwüre bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. Fortschritte Röntgenstrahlen, Heft 3 des vorliegenden Bandes.
Lacher. Über Zwerchfellhernien. Deutsches Archiv f. klinische Medizin. Bd. 27. 1880. pag. 268.
Leichtenstern. Zur Diagnose der Hernia diaphragmatica. Berliner klinische Wochenschrift 1874, Nr. 40.
F. Reiß. Hernia diaphragmatica congenita. Jahrbuch für Kinderheilkunde Bd. 77. 1913. pag. 550.
Rokitansky. Pathologische Anatomie III. 1861. pag. 151.
G. Schröter. Ein Fall von Hernia diaphragmatica. Inaug.-Diss. Königsberg 1889.
R. Thoma. Hernia diaphragmatica. Virchows Archiv Bd. 88. 1882. pag. 515.
H. Widerhofer. Hernia diaphragmatis sinistra. Jahrbuch für Kinderheilkunde Bd. 2. 1859. pag. 39.
H. Winkler. Angeborene Zwerchfellhernie. Frankfurter Zeitschr. f. Pathologie Bd. VI. 1911. Heft 3. (Ref. in C. B. f. allg. Path. u. path. Anat. Bd. 22. 1911. pag. 362.)
Die übrigen in meiner Arbeit referierten Fälle sind den Sammlungen von Lacher und Grosser entnommen.

Die Radiotherapie bei lokalen Tuberkulosen[1]).

Von

Professor **August Broca**, Chirurg am Kinderhospital Paris und Dr. **V. Mahar**, ehemaliger Internist der Hospitäler.

Übersetzt von Dr. Ernst Peters, Hamburg-Eppendorfer Krankenhaus.

Wir haben die Ehre, Ihnen über die Resultate zu berichten, die wir mit der Radiotherapie bei verschiedenen lokalen Tuberkulosen erreicht haben.

Seit 1906 hatte der eine von uns bei einer großen Anzahl von Fällen von tuberkulösen Drüsenerkrankungen die Radiotherapie angewandt und mit dieser Behandlung ausgezeichnete Wirkungen nicht nur auf die Drüsen, sondern auch auf offene Wunden, fungöse Granulationen, Abszesse, Fisteln, Keloide und andere Veränderungen, die diese Drüsenerkrankungen begleiten, beobachtet.

Diese Erfolge veranlaßten uns diese Methode bei verschiedenen Arten lokaler Tuberkulosen am Kinderhospital anzuwenden.

Seit Anfang 1912, in $1^1/_2$ Jahren, sind mehr wie 200 Fälle lokaler Tuberkulose der Radiotherapie unterworfen worden. Wir haben jedoch in der folgenden Untersuchung nur die Patienten uns vorbehalten, bei denen die Behandlung mit Röntgenstrahlen ausreichend war, um uns ein Urteil über die Methode zu erlauben.

Auch werden wir hier nur die Beobachtungen mitteilen, die wir einzig und allein am Kinderhospital gemacht haben. Wir schalten die Erfolge, die einer von uns in seiner Privatpraxis erzielt hat, und die noch viel günstiger sind, aus.

Wir sahen uns also den denkbar schlechtesten Bedingungen gegenüber, was Alter, Ausdehnung, Multiplizität der tuberkulösen Veränderungen, Allgemeinzustand, Widerstandsfähigkeit und Lebenskraft der Patienten betrifft.

Trotzdem sind unsere Resultate durch ihre Schnelligkeit und ihre Dauer sehr ermutigend.

Wir wollen die von uns behandelten Fälle in vier Gruppen einteilen:

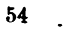
1. Hauttuberkulosen,
2. Tuberkulosen der Sehnenscheiden,
3. Tuberkulöse Drüsenerkrankungen,
4. Knochen- und Gelenktuberkulosen.

1. Hauttuberkulosen.

Zu dieser Gruppe gehören der Lupus, die durch direkte Inokulation entstandenen tuberkulösen Wunden, die ulzerierten oder nicht ulzerierten tuberkulösen Geschwülste der Haut und

---

[1]) Vortrag aus dem 17. Internationalen Kongreß für Medizin, August 1913.



der Subkutis, die oberflächlichen kalten Abszesse, kurz alle tuberkulösen Hautveränderungen, die nicht durch Drüsen-, Knochen- oder andere tieferliegende Tuberkulosen verursacht sind.

Wir wollen diese Fälle rasch Revue passieren lassen:

1. Camille L., 2½ Jahre. Kleiner ulzerierender Lupus an der linken Wange. Multiple weitere Knochentuberkulosen.

8 Bestrahlungen mit schwacher Dosis und 15 Tage Intervall auf den Lupus. Geheilt.

Ein Jahr nach der Behandlung hält die Heilung an.

2. Juliette D., 15 Jahre. Ausgedehnter Lupus der Nase mit enormer Infiltration der Oberlippe, die sich nach Ausfall der oberen Schneide- und Eckzähne bis zum harten Gaumen ausbreitet. Ohne Erfolg mit verschiedenen Methoden (darunter Finsen) 5 Jahre lang behandelt.

10 mittlere Bestrahlungen, seit mehr wie 6 Monaten. Geheilt.

3. Helene P., 14 Jahre. Ulzerierender Lupus des linken Ohres mit Ausbreitung auf die Backe. Ausgedehnte eiternde Ulzeration mit Borkenbildung.

12 mittlere Bestrahlungen. Fast geheilt.

4. Pauline P., 7 Jahre. Lupus mit ulzerierenden Granulationen des linken Nasenflügels und Nasenloches.

9 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

5. Klara F., 6 Jahre. Kleine Gruppe lupöser, nicht ulzerierender Knoten an der Wange.

4 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

7. Albert B., 7 Jahre. Ulzerierender eiternder Lupus der Parotisgegend.

6 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

8. Fanny M., 11 Jahre. Ausgedehnte serpiginöse Ulzerationen der Hinterfläche des rechten Vorderarms, des Ellbogens und des Oberarms, sowie des Handrückens mit Verstümmlung der drei letzten Finger der Hand.

16 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

9. Georgette L., 7 Jahre. Tuberkulöses Panaritrium des linken Zeigefingers.

3 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

10. Lucien T., 6 Jahre. Tuberkulöses Panaritium des rechten Daumens.

6 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

11. Eugen H. Kleine borkige Wunde von lupösem Aussehen am linken Mundwinkel.

2 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

Dieser Patient hatte zu gleicher Zeit multiple tuberkulöse Veränderungen, die nicht behandelt wurden, da er nicht wiederkam.

12. Lucienne S., 6 Jahre. Tuberkulöse Wunden im Gefolge von eiternden Geschwülsten am linken Vorderarm, an der linken Backe, der linken Kniekehle, der rechten Gesäßgegend, am rechten Bein, am rechten Fuß usw.

16 mittlere Bestrahlungen, verteilt auf diese Stellen. Zugleich Inzision und Auskratzung. Geheilt.

13. Germaine D., 15 Jahre. Disseminierte tiefe Ulzerationen am Nacken, in der Gegend des Warzenfortsatzes, der Karotis und des Zungenbeins.

11 mittlere Bestrahlungen. Geheilt. Kürzlich wiedergesehen: Weiche, kaum sichtbare Narben.

14. Paul L. Verruköse ulzerierende Tuberkulose des Handrückens. Dieselbe Veränderung vor dem linken inneren Knöchel.

5 Bestrahlungen. Die Hand geheilt, der Fuß wesentlich gebessert.

15. Raymond M., 15 Jahre. Tiefe Wunde in der Gegend oberhalb des Zungenbeins. Derbe Narben, von alten eitrigen Geschwülsten herrührend.

5 mittlere Bestrahlungen. Geheilt. Zugleich wesentliche Besserung der derben Narben.

16. Cecile M. Verruköse Tuberkulose des linken Handrückens.

1 Bestrahlung. Geheilt.

17. Marcel L., 9 Jahre. Kleine Geschwulst der linken Parotisgegend.

1 Bestrahlung. Geheilt.

18. Raymond R., 3 Jahre. Ausgedehntes ulzerierendes Geschwür an der Außenfläche des Beins.

3 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

19. Simon B., 7 Jahre. Ulzerierende Geschwüre am Arm und an der Innenfläche des rechten Beins.

3 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

20. Eduard L., 5½ Jahre. Ulzerierende Geschwüre am Kinn, der rechten Backe, dem linken Schenkel und Arm.

7 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

21. Helene E., 14 Jahre. Eiterndes ulzerierendes Geschwür der Karotisgegend.

5 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.



22. Augustine C., 4 Jahre. Geschwulst an der Vorderfläche des linken Beins mit Fistelbildung. Inzision. Auskratzung.

3 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

23. Johanna W., 9½ Jahre. Flächenhaft ausgedehnte Infiltration der Haut und des Unterhautzellgewebes von der Tibiakante bis zur Kniekehle. Zahlreiche kalte Abszesse. Inzision. Auskratzung der Abszeßwandungen.

8 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

24. Wilhelm A., 12 Jahre. Flächenhafte Hautinfiltration von der Mitte der Außenseite des rechten Oberschenkels bis zur Mitte des Beins. Die Gegend hat ein elephantiasisartiges Aussehen. Mehrere kalte Abszesse. Fisteln. Wiederholte Punktionen der Abszesse.

4 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

25. Heinrich B., 6 Jahre. Kalter Abszeß des Handtellers und des Kleinfingerballens. Die Röntgenuntersuchung zeigt keine Knochenveränderungen.

2 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

26. Juliette Q., 5 Jahre. Kalter flächenhaft über die ganze hintere Partie des rechten Beins ausgedehnter Abszeß. Inzision von einem Ende zum anderen, Auskratzung der Wandungen.

3 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

2. Sehnenscheidentuberkulosen.

Die Resultate der Röntgentherapie in dieser Gruppe sind geradezu ausgezeichnet, wie es folgende sieben Beobachtungen beweisen:

1. Martha R., 4½ Jahre. Fungöse Tendovaginitis an der Vorderseite des rechten Beines. Beginn im September 1911 mit einer Anschwellung der Tibiotarsalgegend. Bald darauf Bildung eines kalten Abszesses, der im März 1912 mehrmals punktiert wurde. Patient bot eine Reihe von fungösen Kratern dar, die über das untere Drittel der Tibia und die Planta pedis bis zum 1. Metatarsus ausgebreitet waren. Um die Ulzerationen herum war die Haut bläulich, abgelöst. Schlechter Allgemeinzustand. Im Mai 1912 nach 8 mittleren Bestrahlungen geheilt.

2. Leontine R., 11 Jahre. Fungöse Tendovaginitis mit einer Reihe von Geschwüren von der Malleolargegend bis zur großen Zehe.

6 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

3. Andreas G., 14 Jahre. Fungöse Tendovaginitis der Beugesehnen der linken Hand. Schlaffe Wunde mit abgehobenen Rändern.

11 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

4. Luise A., 9 Jahre. Eiternde Synovitis mit breiter Wunde am Innenrande des linken Fußes.

5 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

5. Marcel P., 6 Jahre. Eiternde Tendovaginitis der Beugesehnen am rechten Unterschenkel. Ausgedehnter kalter Abszeß an der Wade. Breite Inzision.

4 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

6. Emilie M. Tendovaginitis am Unterschenkel. Fungöse Wunde an der Innenseite des rechten Fußes.

6 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.

7. Peter P., 8 Jahre. Tendovaginitis der Beuger des rechten Daumens. Fungöse Geschwüre am Daumenballen, an der Grundphalanx. Kalter Abszeß am Handgelenk.

5 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

Die geschwürigen Veränderungen der Daumenballengegend und des Daumens sind vernarbt. Der kalte Abszeß am Handgelenk besteht weiter, ohne Punktion erheblich gebessert.

3. Tuberkulöse Drüsenerkrankungen.

Die sehr günstigen Resultate der Röntgentherapie bei den tuberkulösen Drüsenerkrankungen sind schon so bekannt, daß wir uns über dies Kapitel, das zudem noch von einem von uns[1]) vollständiger bearbeitet worden ist, kurz fassen können.

Seit Anfang 1912 haben wir am Kinderhospital 79 Fälle behandelt, davon waren:

45 Fälle offen eiternde,

34 Fälle nicht eiternde Drüsenerkrankungen.

[1]) Dr. V. Mahar. La radiotherapie des adenites tuberculeuses. Mitteilung in der Académie de Medecin in Paris (März 1910) und in der Société d'Electrotherapie et de Radiologie in Paris (Juni 1913).



Unter diesen 79 Fällen hatten wir zusammengefaßt:

36 vollständige Heilungen,

24 wesentliche Besserungen,

19 deutliche Besserungen (bei denen die Behandlung abgebrochen wurde, da die Patienten nicht wiederkamen).

In allen diesen Fällen war die Wirkung der Röntgentherapie rasch und besonders auffallend bei den offenen eiternden Drüsen. Selbst in den schwersten Fällen brauchten wir nicht mehr wie sechs Bestrahlungen auf dieselbe Gegend zu geben. Bei den Erkrankungen mit harten, großen, augenscheinlich nicht eiternden Drüsen haben wir mehrmals die Beobachtung gemacht, daß nach der zweiten Bestrahlung, mitunter sogar noch früher eine rasche Erweichung einer oder mehrerer Drüsen eintrat, die sich dann weiterhin wie gewöhnliche Lymphdrüsenentzündungen entwickelten. Ein- oder mehrmaliges Abpunktieren erleichterte die Heilung. In anderen Fällen sahen wir selbst noch rascheren Schwund großer Massen ohne Vereiterung, kleine isolierte, harte Drüsen übrig bleiben, die durch weitere Bestrahlungen aber wenig beeinflußt wurden. Eine bei einem Fall gemachte Untersuchung zeigte uns, daß die kleine Drüse fast ausschließlich aus Bindegewebe mit sehr wenigen lymphatischen Elementen bestand. Rezidive sind bei den behandelten Drüsen aber selten.

4. Knochen- und Gelenktuberkulose.

In dieser Gruppe sind die Erfolge der Röntgentherapie zwar nicht so ausgezeichnet aber doch nicht weniger bemerkenswert, wenn man die Schwere der Erkrankungen, die wir zu behandeln hatten, in Betracht zieht. In der Mehrzahl der Fälle wurden die Resultate klinisch und auch durch die Röntgenographie festgestellt, mit der wir die fortschreitende Besserung der Knochenveränderungen beobachten konnten.

1. Josephine C., 11 Jahre. Spina ventosa 1. Metatarsusköpfchen links, mehrmals kurettiert, stark eiternde Wunde.
   8 mittlere Bestrahlungen. Geheilt.
2. Albertine G., 11 Jahre. Spina ventosa der zwei ersten Phalangen des linken Ringfingers, eitert.
   3 Bestrahlungen. Geheilt.
3. Helene U., $2^1/_2$ Jahre. Spina ventosa der ersten Phalanx des linken Zeigefingers mit Fistel.
   12 Bestrahlungen. Geheilt.
4. Moritz G., 2 Jahre. Spina ventosa der 2. Phalanx des linken Zeigefingers.
   3 Bestrahlungen. Geheilt.
5. Réné H., 4 Jahre. Spina ventosa der 1. Phalanx des rechten kleinen Fingers. Luxation dieser Phalanx nach oben. Eitrige Entzündung der zugehörigen Orbitaldrüse.
   9 Bestrahlungen. Geheilt.
6. Joseph P., 5 Jahre. Spina ventosa der 2. Phalanx des rechten Ringfingers. Eiterndes Geschwür an der Hinterfläche des rechten Vorderarmes.
   7 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.
7. G...., 3 Jahre. Multiple Knochenherde: Die 2 ersten Phalangen des linken Mittelfingers, rechte Handwurzelknochen, linker Mittelfuß, rechter Ellenbogen usw. Sehr schlechter Allgemeinzustand. Wiederholte Auskratzungen, Abtragung zahlreicher, sehr rasch entstandener Sequester.
   10 Bestrahlungen. Vollkommene Heilung.
8. Luise D., 3 Jahre. Knochenherde der linken Hand- und Fußwurzel mit Fisteln.
   5 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.
9. Paul K., 2 Jahre. Spina ventosa der zwei ersten Phalangen des linken Zeigefingers mit offener Fistel.
   2 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.
10. B., 3 Jahre. Tuberkulöser Herd im distalen Ende des 3. Matatarsus mit Fistel am Fußrücken.
    3 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.
11. August M., 4 Jahre. Spina ventosa der zweiten Phalanx des rechten Zeigefingers.
    2 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.
12. Philipp A., 13 Monate. Spina ventosa der ersten Phalanx des rechten Zeigefingers.
    3 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.



13. Georg D., 3 Jahre. Symmetrische Knochenherde der ersten Metakarpalia beider Hände ohne Eiterung.

6 Bestrahlungen. Geheilt.

14. Viktor C., 20 Monate. Spina ventosa des ganzen linken Ringfingers mit Fistelbildung.

4 Bestrahlungen. Kein Erfolg.

15. Eugen E., 8 Jahre. Knochenherd im rechten fünften Metakarpus mit Fistelbildung an der Dorsalseite.

4 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

16. René M., 28 Monate. Spina ventosa der ersten Phalanx des linken Mittelfingers.

5 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

17. Magdalene L., $11^1/_2$ Jahre. Spina ventosa der ersten Phalanx des linken Mittelfingers.

5 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

18. René C., 2 Jahre. Spina ventosa der ersten Phalanx des rechten Mittelfingers. Ausgedehnte eiternde Ulzeration.

3 Bestrahlungen. Kein Erfolg.

19. Robert D., $7^1/_2$ Jahre. Spina ventosa der zweiten Phalanx des rechten Mittelfingers. Ausgedehnte eiternde Ulzeration.

3 Bestrahlungen, Kein Erfolg.

20. Raimond G., 3 Jahre. Spina ventosa der zwei ersten Phalangen des rechten Mittelfingers.

4 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

21. Marie Luise S., 5 Jahre. Spina ventosa an der ersten Phalanx des rechten Mittelfingers. Ausgedehnte Eiterung.

6 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

Wir kommen nun zu einer Reihe von tuberkulösen Knochen- und Gelenkerkrankungen, die infolge ihres Sitzes, ihrer Ausdehnung und des Zusammentreffens mehrerer Herde wesentlich schwerer sind. Auch in diesen Fällen erzielten wir einen wesentlichen therapeutischen Effekt.

Gleichzeitig mit der Abtragung der Sequester und der Auskratzung der Knochenherde und der fungösen Granulationen hat die Röntgentherapie den Fortschritt des Krankheitsprozesses aufgehalten und die Vernarbung begünstigt.

1. Johann C., $3^1/_2$ Jahre. Arthritis des Metatarsophalangealgelenks der rechten großen Zehe mit breiter Ulzeration am Fußrücken und stark eiternder Fistel. Zugleich Lymphadenitis purulenta an der rechten Halsseite und ausgedehnte Knocheneiterung am os frontale. Schlechter Allgemeinzustand. Nach 4 Bestrahlungen mit mittlerer Dosis erfolgt Vernarbung der Hautwunden, während zugleich der Umfang der befallenen Epiphysen kleiner wird. Sechs Monate nach Beendigung der Behandlung ist der Fuß vernarbt und kann als geheilt angesehen werden. Der Knochenherd an der Stirnwunde, nicht mit Röntgenstrahlen behandelt, erheischte einen chirurgischen Eingriff und eitert noch.

2. Paul C., 14 Jahre. Alter Tumor albus des rechten Ellenbogens. Früher mehrmals Knochenauskratzungen und Entfernung von Sequestern. Ellenbogen im rechten Winkel ankylosiert, zeigt an seiner Außen- und Innenfläche zwei trichterförmige Wunden mit Fistelkanälen. Eiterung, die nach der vierten Bestrahlung geringer wird. Auch die Wunden haben ein besseres Aussehen.

Der Patient bricht die Behandlung ab. Sechs Monate später ist die Wunde in der regio epicondylica geheilt, auf der inneren Seite ist eine Fistel zurückgeblieben. Es wird hier ein größerer Sequester entfernt, und es werden fünf neue Bestrahlungen mit schwacher Dosis gegeben, die zur definitiven Heilung führen. Zuletzt sieben Monate nach Schluß der Behandluug wiedergesehen: Dauerheilung.

3. Peter L., 8 Jahre. Tumor albus der Tibio-tarsalgegend (rechte Seite), stellenweise ulzeriert, mit Fisteln.

4 mittlere Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

Die Wunden sind vernarbt und die Fisteln trocken und verschlossen. Die Knochenveränderungen erscheinen geringer.

4. Julius C., $4^1/_2$ Jahre. Multiple tuberkulöse Herde. Tumor albus des linken Ellenbogens, ulzeriert. Knochenfistel des rechten Jochbeines. Knocheneiterung der rechten Handwurzelknochen. Spina ventosa des linken kleinen Fingers usw. Von Oktober bis Dezember 1912 werden 8 Röntgenbestrahlungen mit mittlerer Dosis, verteilt auf die einzelnen Herde, gemacht. Im Februar 1913 sind alle diese Veränderungen auf gutem Wege, mit Ausnahme des Ostitis des Jochbeines, das reichlich eitert; neue Bestrahlungsserie, je eine auf jede Stelle.

Im April 1913 erscheint der linke Ellenbogen geheilt. Die Veränderungen an der Handwurzel und die Spina ventosa sind erheblich gebessert. Die Veränderungen am Jochbein bestehen fort, jedoch weniger intensiv.



5. Helene B., 14 Jahre. Tumor albus der linken Tibiotarsalgegend. Seit zwei Jahren schon mehrmals erfolglos kurettiert. Die ganze Tibiotarsalgegend war stark infiltriert, von eiternden Rissen durchsetzt; Fisteln, schlaffe Granulationen etc.

15 mittlere Bestrahlungen (mit Kreuzfeuer) führen zu einer wesentlichen Abnahme des Umfanges des Fußgelenkes. Die Wunden eitern fast gar nicht mehr. Die Röntgentherapie wurde nun seit zwei Monaten abgebrochen.

Die anfänglich notwendig erscheinende Amputation wird nun wohl vermieden werden können.

6. Albertine B., 14 Jahre. Knochenherd der rechten Handwurzel, kürzlich kurettiert. Es blieb eine ziemlich tiefe Wunde ohne Fistel übrig.

1 Bestrahlung. Geheilt.

7. R., 5 Jahre. Knochenherd im Trochanter major. Es werden nach Auskratzung der erkrankten Knochen zwei mittlere Bestrahlungen gemacht. Einen Monat später bildete sich eine Fistel, die zu einem kleinen nekrotischen Knochenherd führte. Erneuerte Auskratzung.

2 Röntgenbestrahlungen. Anscheinend endgültige Heilung.

8. Andreas H., 2 Jahre. Tumor albus der linken Hand mit Fisteln an Dorsal- und Palmarseite.

8 Bestrahlungen. Geheilt.

Diese Patientin kam nach vier Monaten wieder mit einer eiternden Geschwulst in der Kniekehle. Noch in Behandlung. Die Hand bleibt gesund. Unbedeutende Narben. Handgelenk und Finger normal beweglich.

9. Etienne D., 5 Jahre. Tumor albus der rechten Tarsotibialgegend. Ulzerationen und Fisteln. Sehr schwerer Lokalbefund. Mehrmals abpunktiert und ausgekratzt.

7 mittlere Bestrahlungen führen zur Vernarbung der Wunden und Fisteln und zu einer beträchtlichen Verkleinerung des Fußumfanges. Augenfällige Besserung.

10. Ferdinand C., 17 Jahre. Tuberkulose der Rippen, breit operiert. Kommt mit einer breiten und sehr tiefen eiternden Wunde zwischen Sternum und rechter Mamilla.

6 Bestrahlungen von Februar bis Juli 1912 bringen die Wunde zur Vernarbung. Anfang 1913 kommt Patient wieder mit tuberkulösen Veränderungen an der Skapula und in der Lumbosacralgegend. Noch in Behandlung.

11. Peter F., $8^1/_2$ Jahre. Kalter Abszeß und Rippenkarris.

4 mittlere Bestrahlungen. Erhebliche Besserung.

Wie wir den Patienten zuletzt sahen, waren die Rippen vernarbt. Aber er hat einen Knochenherd am linken Talus.

12. Marcelle P., $12^1/_2$ Jahre. Lokalisierte Periostitis der rechten Maxilla. Durch eine Fistel entleert sich flockiger Eiter.

2 Bestrahlungen. Geheilt.

13. Emil F., 12 Jahre. Koxitis links mit Fistel.

4 Bestrahlungen. Kein Erfolg.

14. Stein, 10 Jahre. Tuberkulose des ersten Metatarsus und des Tarso-Metatarsalgelenks.

3 Bestrahlungen. Wesentlich gebessert.

Fassen wir nun die bei den einzelnen Gruppen erzielten Resultate zusammen, so finden wir:

1. Oberflächentuberkulosen:

26 Fälle . . . . 18 vollkommene Heilungen,
8 sehr wesentliche Besserungen.

2. Sehnenscheidenerkrankungen:

7 Fälle . . . . 6 Heilungen,
1 Besserung.

3. Tuberkulöse Drüsen:

79 Fälle . . . . 36 vollständige Heilungen,
24 wesentliche Besserungen,
19 deutliche Besserungen.

4. Knochen- und Gelenkerkrankungen:

21 Fälle von Spina ventosa und lokalisierten Knochenherden . . . . 7 vollständige Heilungen,
11 sehr erhebliche Besserungen,
3 negative Resultate.

14 Fälle von Tumor albus . . . . 5 Heilungen,
8 Besserungen,
1 negatives Resultat.

Technik.

Diesen so verschiedenen Fällen gegenüber konnte die von uns benutzte Technik notgedrungen nicht einheitlich sein. Man mußte mit dem Alter, der Tiefe des Sitzes, der Natur der Veränderungen usw. und vor allem mit der Empfindlichkeit der Haut und der Veränderungen selbst rechnen. Wir wollen diese Technik hier nur in großen Umrissen skizzieren.

Allgemein gesagt sind unsere Erfolge durch relativ schwache in Intervallen gegebene Dosen erzielt worden. Es schien uns besser, die starken und oft wiederholten Dosen zu vermeiden. Wir trachteten danach, nicht eine Zellzerstörung, sondern eine Reizung, eine Belebung der nicht kranken Gewebe zu erreichen. Wir sind überzeugt, daß die Hauptklippe in der Röntgentherapie der lokalen Tuberkulosen die Überschreitung der richtigen Dosis ist, denn man vernichtet dadurch den Heilungsprozeß. Nach langen Versuchen haben wir eine mittlere Dosis als Grundlage genommen. Bei dem Mangel an sicheren Meßmethoden haben wir als mittlere Dosis die angenommen, die entsteht bei 10 Minuten Expositionszeit, bei 20 cm Abstand vom Kathodenspiegel einer kleinen Röhre (Wasserkühlröhre von Müller) mit einer Härte von 5—6 Bénoist bei einer Belastung von 1—1,2 Milliampère. Diese mittlere Dosis versteht sich ohne Filter; wenn natürlich Filter notwendig sind, so muß man sie mit in Rechnung stellen. Diese mittlere Dosis erschien uns bei der Mehrzahl der Fälle sehr zweckmäßig. Selbst bei den gegen Röntgenstrahlen sehr empfindlichen Krankheitsformen verursachte diese Dosis niemals zu lebhafte Reaktionen.

Gegen die tuberkulösen Drüsenerkrankungen dagegen fanden wir es für vorteilhafter, eine um $^1/_4$ oder $^1/_2$ mal stärkere Dosis zu geben, wobei die Dosen der späteren Bestrahlungen durch den Effekt der ersten geregelt werden.

Bei den oberflächlichen Hautveränderungen brauchen wir kaum eine Filterung; sie hat uns in diesen Fällen keinen Vorteil gezeigt.

Bei den nicht eiternden, geschlossenen Drüsenerkrankungen ist es vorteilhaft, zu filtrieren und zwar mit Bevorzugung des Aluminiums. Bestehen jedoch gleichzeitig Ulzerationen, Fisteln usw., so ist es besser, bei der ersten Bestrahlung nicht zu filtrieren. Man wird mit der Dicke der Filter mehr und mehr steigen, wenn man die Anzahl der Bestrahlungen zu vermehren genötigt ist.

Beim Tumor albus ist die Methode des Kreuzfeuers anzuwenden. Sie hat uns gestattet, auf einen tiefen Knochenherd eine ziemlich große Menge Röntgenstrahlen ohne Gefahr für die Hautdecken einwirken zu lassen.

Natur der Wirkung.

Der therapeutische Einfluß der Röntgenstrahlen scheint uns bei den von uns beobachteten Fällen ein mehrfacher zu sein.

Wirken die Röntgenstrahlen direkt auf den Kochschen Bazillus ein? Einige Versuche, die wir mit Dr. Burnet vom Pasteurschen Institut an Meerschweinchen gemacht haben, scheinen diese Hypothese klarzustellen.

Darf man mit Iselin eine entgiftende Wirkung der Röntgenstrahlen auf den tuberkulösen Herd annehmen?

Sei dem, wie ihm wolle, eine Tatsache beherrscht die therapeutische Wirkung der Röntgenstrahlen, das ist ihr bestimmender Einfluß auf die lymphatischen Elemente und auf alle sehr stark proliferierenden Zellen.

Diese elektive Wirkung auf die Zellen erklärt ausreichend den so erfreulichen Erfolg der Röntgentherapie bei den Drüsenerkrankungen. Und sie erklärt auch zum großen Teil die Erfolge, die wir bei den anderen verschiedenen tuberkulösen Erkrankungen gefunden haben. Denn wir wissen ja tatsächlich, daß die lymphatischen Elemente in den sich bildenden und entwickelnden Tuberkel in großer Zahl eindringen. Neben dieser destruierenden Eigenschaft



aber scheinen die Röntgenstrahlen eine ganz andere Wirkung auf die weniger jungen, weniger leicht zerstörbaren zelligen Elemente, als es die lymphatischen Zellen sind, auszuüben.

Wenn man eine bestimmte Dosis nicht überschreitet, scheinen die Röntgenstrahlen die normalen zelligen Elemente zu reizen, ihre Lebenskraft zu heben. Die Art der Wirkung der Röntgenstrahlen würde sich also durch folgende zwei Vorgänge erklären:

1. Eine zerstörende oder abtötende Wirkung auf die lymphatischen oder andere den Tuberkel bildende Elemente. Die Zerstörung dieser Zellen führt zu einem Zerfall des Tuberkels, zu einem Freiwerden der Lymphspalten und Blutgefäße und dadurch zu der Möglichkeit, mit den natürlichen Abwehrmitteln des Organismus den Krankheitsherd anzugreifen und ihn zu vernichten.
2. Eine Reizwirkung auf die Zellen der gesunden Gewebe in der Umgebung, die den Vorgang der Heilung und Vernarbung befördert.

Zusammenfassung.

Die eben kurz besprochenen Erfolge sind in ihrer Gesamtheit außerordentlich interessant und dies um so mehr, als sie bei Patienten der armen Bevölkerung erzielt wurden, bei Patienten, bei denen Hygiene und Ernährung viel zu wünschen übrig ließen, die meist tuberkulös und oft syphilitisch hereditär belastet waren. Es scheint uns daher, daß wir das Recht haben, eine berechtigte Hoffnung auf die Zukunft der Röntgentherapie bei den lokalen Tuberkulosen zu setzen.

Frei von Gefahren, kann die schmerzlose Bestrahlung in der Mehrzahl der Fälle von lokalen Oberflächen-Tuberkulosen, von tuberkulösen Erkrankungen der Drüsen und Sehnenscheiden mit sehr schönen Narben zur Heilung führen. Zugleich mit den Punktionen, der breiten Inzision der kalten Abszesse, der Auskratzung der fungösen Granulationen, der Entfernung der Knochensequester angewandt, wird sie in allen noch so schweren Fällen eine wertvolle Unterstützung der chirurgischen Behandlung sein.

Vergleichende Versuche mit modernen Röntgeninstrumentarien vorzüglich mit Bezug auf die jetzt moderne Tiefentherapie.

Von

Dr. **Günther** in Nürnberg.

Ein Jahr hat es gedauert und die Röntgentiefentherapie, deren Erfolge man so schnöde angezweifelt hatte, steht vor uns in glänzendem Siegerkleide. Die Ärzte, die sich noch vor einem Jahre Zurückhaltung auferlegten, sind alle schon längst in das Lager der Tiefentherapie übergegangen, nur noch einige Zweifler stehen abseits, aber auch diesen werden in kürzester Zeit die glänzenden Erfolge der Tiefentherapie den Glauben an ihre geheimnisvolle Macht aufdrängen. Nachdem man die Gefahren der Strahlentherapie erkannt hat, lernte man auch eine Schädigung der Patienten durch dieselbe vermeiden. Man erkannte ferner, daß die von der Röntgenröhre ausgesandte Röntgenstrahlung aus Strahlen verschiedenen Härtegrades bestand. Es gelang auch, diese Strahlen zu differenzieren und sich durch besondere Maßnahmen die harten Strahlen, die für Tiefentherapie nur in Betracht kommen, dienstbar zu machen. Sie sind es, die in die Tiefe dringen und dort ihre therapeutische Wirksamkeit entfalten. Mit ihnen werden Heilungen bei Myomen, klimakterischen Blutungen, Pruritis vulvae, Osteomalacie, Genital- und Peritonealtuberkulose auch bei entzündlichen Adnexerkrankungen erzielt. In Verbindung mit Radium und Mesothorium sollen sie sogar dem Karzinom gegenüber, einer der schwersten Geiseln der Menschheit, ihre heilende Wirkung entfalten. Jedoch ist hierüber noch kein endgültiges Urteil abzugeben.

Derjenige, der Tiefentherapie treibt oder treiben will, muß nun ganz genau mit seinem Instrumentarium vertraut sein. Er muß auch über die Leistung seines Apparates und die durch ihn in der Röntgenröhre erzeugte Qualität der Strahlung unterrichtet sein. Versuche dieser Art wurden deshalb angestellt und sollen im folgenden niedergelegt werden.

Die Resultate der Versuche sollen dartun, inwieweit die Entwicklung der Röntgenapparate den durch die moderne Röntgentherapie gestellten Anforderungen gerecht geworden ist. Auch dürften diese Ausführungen einen Beitrag zu den in der letzten Zeit häufig erörterten Fragen über die Natur des von einer Röntgenröhre während des Verlaufes eines Stromimpulses ausgesandten Strahlengemisches und die Möglichkeit durch Herausschneiden eines bestimmten Teiles der Entladung, nur harte Strahlung zu erhalten, bilden[1]).

Für diese Vergleiche standen zur Verfügung: der Reformapparat der Veifawerke und der Idealapparat der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. Diesen Arbeiten ist dann noch andernorts ein Versuch mit dem Apex-Instrumentarium der R., G. & S. A.-G. angegliedert worden.

Ich möchte nicht versäumen, Herrn Ingenieur Bosselmann in Erlangen für seine sachkundige Mitwirkung an dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Eine kurze Besprechung des Zusammenbaues genannter drei Apparatetypen dürfte hier am Platze sein.

Der Reform-Apparat, welcher eine besondere Type darstellen soll, ist nach Konstruktion und Wirkungsweise den Wechselstromgleichrichtern zuzuzählen, was auch durch die noch zu besprechenden Versuchsergebnisse und besonders die Kurvenaufnahmen bestätigt wird. Der Reformapparat zeigt die wichtigsten Merkmale der Wechselstromgleichrichter, den Betrieb des Transformators oder Induktors mit einem Hochspannungs-Umschalter resp. Gleichrichter. Der ständig zum Induktor parallel geschaltete Widerstand kommt praktisch nicht in Betracht, da sein Widerstandswert angeblich höher liegt als bei einer selbst harten Röhre. Ausstrahlungen, ja selbst Funkenausgleiche im rotierenden Hochspannungsumschalter zum Induktor und Apparatumbau werden durch diesen Widerstand beim Betrieb harter Röhren nicht vermieden.

Der Ideal-Apparat gehört ebenfalls der Type der Wechselstrom-Gleichrichter an und bildet das praktische Endergebnis der Arbeiten von Lemp, Koch und Snook. Auch hier wird ein Transformator, dessen eisengeschlossener Bau dem beim Reformapparat verwendeten eisenoffenen Induktor gegenüber notwendigerweise einen besseren Wirkungsgrad bedingt, direkt mit Wechselstrom gespeist, und zwar bei vorhandenem Wechselstrom unmittelbar aus dem Netz, bei Gleichstrom von einem Einankerumformer. Ein synchron arbeitender Umschalter, resp. Gleichrichter, richtet dann den an der Sekundärseite des Transformators abgenommenen hochgespannten Wechselstrom gleich.

Das Apex-Instrumentarium gehört zu der Induktortype. Besonders zu erwähnen ist bei diesem Apparat der Apexunterbrecher, ein an Stelle von Petroleum mit Gas als Dielektrikum arbeitender Strahlenunterbrecher, dessen Vorzüge darin bestehen, daß die bei jedem mit Löschflüssigkeit arbeitenden Unterbrecher bei angestrengtem Betrieb, wie dies ja in der modernen Tiefentherapie der Fall ist, unvermeidlich eintretende Verschlammung vermieden ist. Weiter findet eine Abnützung des Kontaktsystemes und eine darauf basierende Veränderung der einmal eingestellten Kontaktdauer nicht statt, welches Moment bei Ausübung der Therapie zur Erreichung möglichst gleichbleibender Werte und gleichbleibender therapeutischer Effekte von Wichtigkeit ist.

Schließlich ist noch des bei den Tiefentherapieversuchen mit dem Idealapparat zur

[1]) Dessauer: Arbeiten auf dem Gebiete der Wechselstrom-Maschine und des Einzelschlages, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 20, Heft 4. Groedel: Werden die verschiedenen Härtegrade der Röntgenstrahlen, aus denen sich das durch den einzelnen Stromimpuls erzeugte Strahlengemisch zusammensetzt, gleichzeitig oder nacheinander von der Röntgenröhre ausgesandt? Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. 20, Heft 4.



Verwendung gelangten Rhythmeur-Unterbrechers Erwähnung zu tun, welcher zwecks Erreichung von rhythmisch einsetzenden Ruhepausen während des Betriebes eine Ableitung der in der Antikathode der Röntgenröhre angesammelten Wärmemenge in das übrige Metall der Antikathode, resp. die Kühlvorrichtung ermöglicht. Der Rhytmeur arbeitet im Primärstromkreis.

Die Versuche wurden nach 3 Richtungen hin vorgenommen und zwar:

1. ob sich eine Veränderung der Röhrenhärte bei verschiedener Frequenz der durch die Röhre gesandten Stromimpulse, sowie bei langen und verkürzten Segmenten am Reformapparat (Herausschneiden der höchsten Spannungswerte) konstatieren läßt,

2. ob unter den vorstehend gemachten Kautelen eine Änderung der Tiefenwirkung eintritt und

3. wurde ein Leistungsvergleich zwischen Reform- und Idealapparat angestellt, der eine Bestätigung der Richtigkeit der bei den Versuchen 1 und 2 gewonnenen Resultate ergaben.

Versuch 1, Härtevergleich: Die Anordnung hierbei wurde so getroffen, daß ein Müllersches Rapidrohr in 30 cm Abstand über einer einfachen Wehneltskala für photographische Messungen gelagert war. Um am Reform- und Idealapparat unter gleichen Bedingungen zu arbeiten, erfolgte die Einstellung der Röhrenbelastung bei der Betriebsart, welche beide Apparate gemeinsam haben, nämlich 50 Stromimpulse pro Sekunde und lange Segmente beim Reformapparat und 50 Stromimpulse beim Idealapparat. In beiden Fällen wurden 5 Milliampère durch die Röhre geschickt. Ohne nun die primäre Belastung und damit die sekundäre Spannung beim Umschalten am Reformapparat auf 25 Impulse und Verkürzung der Segmente oder beim Idealapparat auf 100 Impulse zu ändern, wurde nun die Röhrenhärte photographisch bestimmt. Es könnte vielleicht ein Fehler in der Zulässigkeit der Anordnung darin vermutet werden, daß nicht beim Übergehen auf eine andere Frequenz, bzw. beim Verkürzen der Segmente am Reformapparat, die dadurch bedingte Änderung des vom Milliampèremeter angezeigten Wertes durch Nachregulieren wieder auf 5 Milliampère eingestellt wurde. Dies ist aber gerade zur Prüfung der vorliegenden, eingangs erwähnten Fragen nicht zulässig, da eine Steigerung der Röhrenhärte nach Dessauer lediglich dadurch herbeigeführt werden soll, daß eben nur der Höchstwert der Spannungskurve durch Verkürzen der Segmente an der Röhre liegt, und wie Dessauer in der oben zitierten Arbeit wörtlich ausführt: „daß in extremen Fällen nur noch der zehnte Teil der Milliampère notwendig war, die sonst zur Erzeugung einer gleichen Tiefenwirkung notwendig geworden sind.“ Beim Apex-Instrumentarium wurde der Unterbrecher ebenfalls auf 50 Stromimpulse pro Sekunde einreguliert und die Belastung auch hier auf 5 Milliampère eingestellt. Aus Tabelle I ist das Resultat der Vergleiche zwischen Reform- und Idealapparat ersichtlich. Die gefundenen Härtewerte, welche sich auch mit einem Kontrollversuch decken, stimmen auffallend überein. Tabelle Ia zeigt den Vergleich zwischen Ideal- und Apex-Instrumentarium.

Tabelle I.

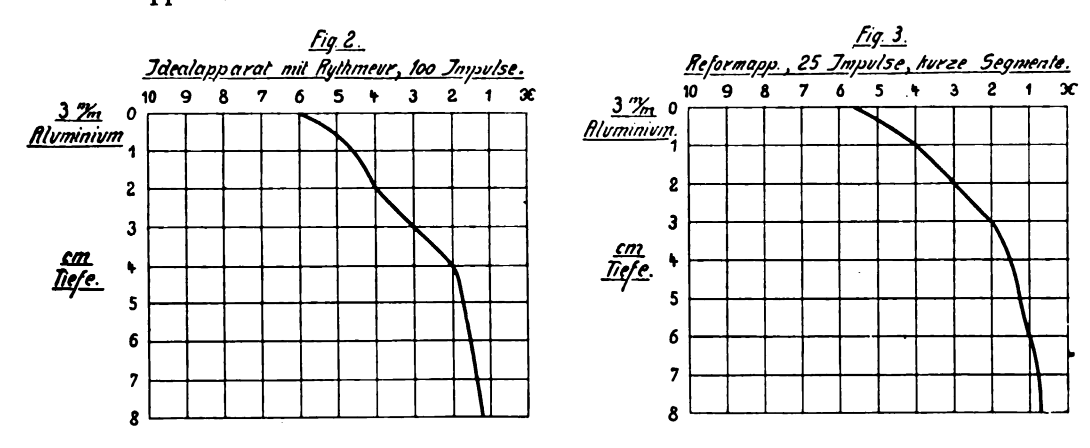
Röhre	Belastung	Abstand	Apparat	Schaltung	Härte WE
Müller-Rapid	5,5 MA	30 cm	Reform	50 Imp. lg. Seg.	9,3
„	4,5 „	30 „	„	50 „ kz. „	9,2
„	2,0 „	30 „	„	25 „ kz. „	9,3
„	2,5 „	30 „	„	25 „ lg. „	9,5
„	4,8 „	30 „	Ideal	50 „	9,4
„	8,0 „	30 „	„	100 „	9,3

Tabelle Ia.

Röhre	Belastung	Abstand	Apparat	Schaltung	Härte WE
Müller-Rapid	5 MA	30 cm	Ideal	50 Imp.	9
"	5 "	30 "	Apex	50 "	9,6

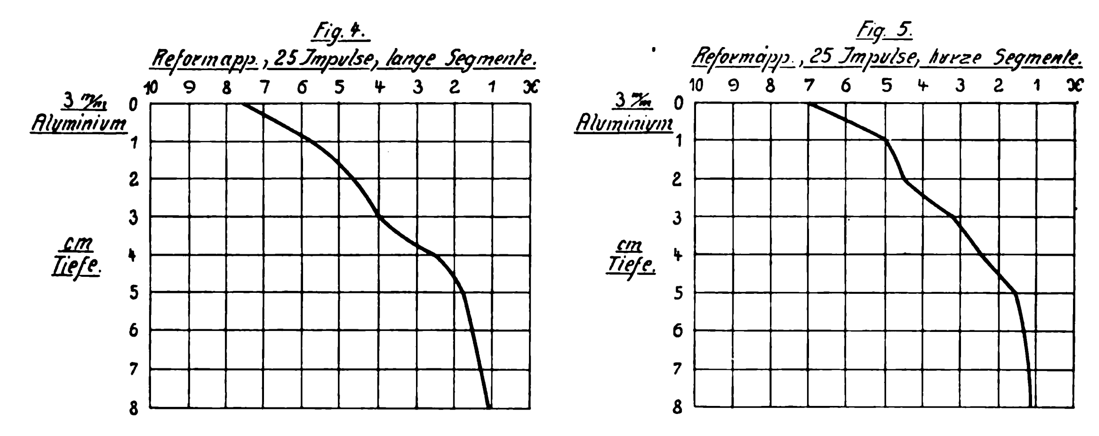
Versuch 2, Vergleich der Tiefenwirkung. Bei diesem Versuch ist zu unterscheiden a) ein Vergleich unter Berücksichtigung der Betriebsvorschriften, welche von den liefernden Firmen für den Reform, bzw. den Idealapparat bei Ausübung der Tiefentherapie gegeben sind und b) ein Vergleich zur Feststellung der Tiefenwirkung bei Veränderung der Segmentenlänge, wodurch nach der Behauptung Dessauers nur der härteste Anteil der Röntgenstrahlung zur Wirkung kommen soll. Verwendet wurde für diesen Versuch das Gaußsche Aluminiumphantom bis zu 8 cm Tiefe unter Abdeckung des obersten Feldes mit einem 3 mm Aluminiumfilter bei einem Abstand von 20 cm.

Für die Röhrenbelastung gelten auch hier die bereits zum Versuch 1 gemachten Ausführungen, nur daß die Einstellung für den Versuch 2a bei 50 Impulsen am Reform- und Idealapparat auf einen geringeren Wert, nämlich 2,2 M.A. zur möglichsten Konstanthaltung des Härtegrades der Röhre erfolgte. Beim Idealapparat wurde dann umgeschaltet auf 100 Stromimpulse unter Verwendung des Rhythmeurs, beim Reformapparat auf 25 Stromimpulse und Segmentkürzung. Da durch Verwendung des Rhytmeurs am Idealapparat trotz des Arbeitens mit 100 Stromimpulsen praktisch in der Gesamtheit der Bestrahlung auch nur auf jede Sekunde 50 Stromimpulse entfallen gegenüber 25 am Reformapparat, so ist der Tiefeneffekt vergleichbar, wenn die Bestrahlungszeiten in umgekehrtem Verhältnis zu der Stromimpulszahl stehen. Am Idealapparat wurde daher 8, am Reformapparat 16 Minuten bestrahlt. Die Röhrenhärte betrug ca. 9,5 WE. Das Ergebnis ist in den Kurven 2 und 3 festgelegt und kein wesentlicher Unterschied zwischen den Wirkungen des Reform- und des Idealapparates zu konstatieren. Es sind sogar die Tiefenwerte in 6, 7 und 8 cm Tiefe beim Idealapparat erheblich günstiger als beim Reformapparat.



Bei dem unter 2b angegebenen Vergleich kam es lediglich darauf an, die Tiefenwirkungen gegenüber zu stellen, welche man erreicht bei Betrieb am Reformapparat bei 25 Stromimpulsen pro Sekunde mit langen und bei 25 Stromimpulsen mit verkürzten Segmenten. Die Röhrenbelastung betrug hier bei Betrieb mit langen Segmenten ca. 2,2, bei Betrieb mit kurzen Segmenten wiederum ohne Änderung der einmal eingestellten primären Belastung 1,7 Milliampère. Die Röhrenhärte wurde bei diesen Versuchen im Mittel mit ca. 9,8 Wehnelt festgestellt. Die Kurven 4 und 5 zeigen das Resultat, und zwar ist Kurve 4 mit 25 Impulsen und langen Segmenten und Kurve 5 mit 25 Impulsen und kurzen Segmenten bei 10 Minuten Bestrahlung erhalten worden.

Trotz dieses Betriebes mit 25 Stromimpulsen, der sich ja ganz besonders für Tiefentherapie eignen und die größtmöglichste Konstanz der Röhre verbürgen soll, ist bei diesen Versuchen die Röhre etwas weicher geworden, so daß sich ein Rückgang der Härte von 10,3



auf 9,5 Wehnelt ergab. Auch hier ist keinerlei wesentliche Änderung in der Tiefenwirkung durch Herausschneiden des höchsten Spannungsteiles der Entladungskurve zu erkennen.

Versuch 3, Leistungsvergleich. Bereits bei Schnell- und Zeitaufnahmen ließ sich konstatieren, daß der Reformapparat in seiner Leistung dem Idealapparat bei weitem nachsteht, wenn an beiden Apparaten mit der höchstzulässigen Belastung, sowie günstigster Schaltung, Reformapparat mit 50 Stromimpulsen pro Sekunde und langen Segmenten, Idealapparat mit 100 Stromimpulsen, gearbeitet wurde. Um aber auch hier annähernd zahlenmäßig vergleichbare Werte zu erreichen, wurde folgende Anordnung getroffen (siehe Figur 6).

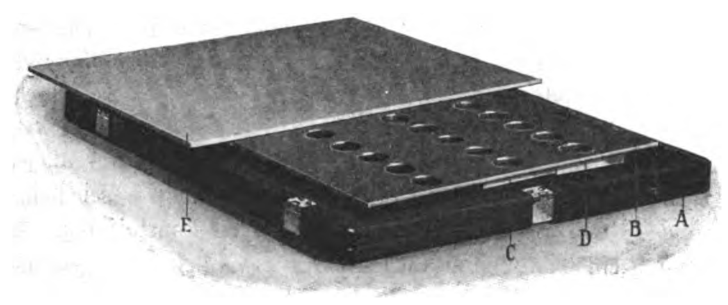


Fig. 6.

Eine photographische Platte A war mit einem 5 mm starken, also für Röntgenstrahlen fast undurchlässigen Bleiblech B abgedeckt. Dieses Bleiblech B enthielt in der Längsrichtung drei Reihen Bohrungen, pro Reihe zehn Bohrungen. Während die erste Längsreihe der Bohrungen frei blieb, war die zweite mit einem 3 mm starken Aluminiumblech C und die dritte mit einem 5 mm starken Aluminiumblech D gegen die photographische Platte A abgedeckt. Über dem Ganzen war verschiebbar wiederum ein 5 mm starkes Bleiblech E angeordnet, welches nach einzelnen maximalen Röhrenbelastungen von je 0,25 Sekunden Dauer, um je eine Querlochreihe zurückgeschoben wurde, so daß also zehn verschiedene Verfärbungen in jeder Längslochreihe erreicht wurden. Zur Erzielung gleicher und genauer Expositionszeiten wurde an beiden Apparaten ein und dieselbe automatisch arbeitende Momenthilfsschalttafel verwendet. Von den Querlochreihen, bestehend aus drei Feldern, von denen das erste unbedeckt, das zweite mit 3 mm und das dritte mit 5 mm Aluminium abgedeckt war, betrug also bei der ersten Querreihe die Gesamtbelichtungszeit 10 × 0,25, bei der zweiten 9 × 0,25 usw., endlich bei der zehnten Reihe 1 × 0,25 Sekunden. Von den so am Reform- und

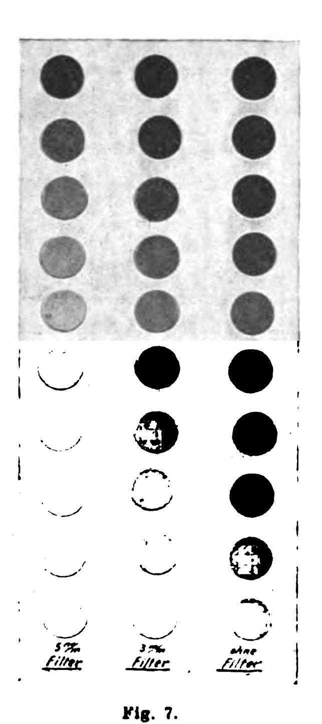


Fig. 7.

Idealapparat erhaltenen belichteten photographischen Platten, Fig. 7, wurden nun die für gleiche Schwärzungen aufgewendeten Belichtungszeiten gegenübergestellt und zwar bei der ersten Längsreihe die Oberflächenwirkung, bei der zweiten und dritten Längsreihe die Tiefenwirkung in zirka 3 resp. 5 cm Gewebestiefe. Bei diesen Leistungsvergleichen ist bei a) mit gleichen Primärbelastungen am Reform- und Idealapparat, bei b) mit den maximal zulässigen Belastungen gearbeitet worden.

Versuch IIIa.

Reformapparat: primär 24 Amp., sekundär 10 MA.
Idealapparat: „ 24 „ , „ 15 „ } Röhrenhärte zirka 9 Wehnelt

Oberflächenwirkung: Idealapparat Feldschwärzung 1,5 Sekunden gleicht der Feldschwärzung 2,25 Sekunden Reformapparat.

Leistungsverhältnis 3 : 2.

Das gleiche Verhältnis zeigt sich auch unter 3 und 5 mm Aluminium.

Versuch IIIb.

Reformapparat: primär über 30 Amp., sekundär 15 MA.
Idealapparat: „ 40 „ „ 23 „ } Röhrenhärte 8,5 Wehnelt

Oberflächenwirkung: Idealapparat Feldschwärzung 1 Sekunde gleicht der Feldschwärzung 2,5 Sekunden Reformapparat.

Leistungsverhältnis 5 : 2.

Unter 3 mm Aluminium:

Idealapparat Feldschwärzung 1 Sekunde gleicht der Feldschwärzung 2,5 Sekunden Reformapparat.

Leistungsverhältnis 5 : 2.

Unter 5 mm Aluminium:

Idealapparat Feldschwärzung 1,25 Sekunden gleicht der Feldschwärzung 2,5 Sekunden Reformapparat.

Leistungsverhältnis 2 : 1.

Bei dem letzten Versuch konnte die beim Reformapparat aufgewendete primäre Stromstärke nicht mehr abgelesen werden, da das Ampèremeter am Reformapparat nur einen Meßbereich bis 30 Ampère hat.

Kurven-Aufnahmen. Schließlich dürften noch einige Entladungs-Kurvenaufnahmen vom Reformapparat, Ideal- und Apex-Instrumentarium von Interesse sein, die sämtlich unter gleichen Bedingungen, d. h. mit gleicher Röhre, gleicher Belastung und gleichem Abstand der zur Verwendung gelangenden Glimmlichtröhre vom rotierenden Film gewonnen wurden.

Kurvenaufnahme Fig. 8: Reformapparat 50 Stromimpulse lange Segmente
„ „ 9: „ 50 „ kurze „
„ „ 10: Idealapparat 50 „
„ „ 11: Apexapparat 50 „

In diesen Kurvenaufnahmen findet man das bestätigt, was die Resultate der Versuche I und II, Härteänderung und Tiefenwirkung betreffend, ergeben haben. Zwischen den Kurven 8 und 9, also mit langen und kurzen Segmenten am Reformapparat besteht kein sichtbarer Unterschied und vor allen Dingen ist eine zeitliche Einschränkung der Entladung bei kurzen Segmenten nicht wahrzunehmen. Die Kurvenaufnahme Nr. 10, also die des Idealapparates zeigt gegenüber der des Reformapparates keine besonderen Charakteristiken und kann dies ja auch nicht, da der Reformapparat, wie bereits oben ausgeführt, seiner Konstruktion und seinem Zusammenbau nach zu den Wechselstrom-Gleichrichtern gehört, nur daß der Reformapparat infolge seines eisenoffenen Transformators und einfachen Umschalters nicht die volle Ausnützung der zugeführten Energie gestattet und in der Leistung hinter dem Idealapparat figuriert.



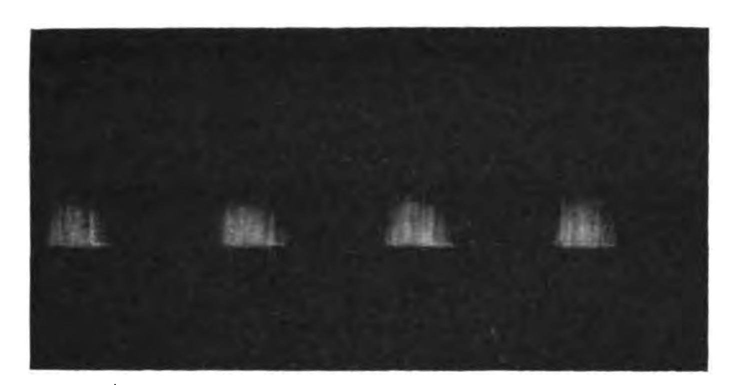


Fig. 8.



Fig. 9.

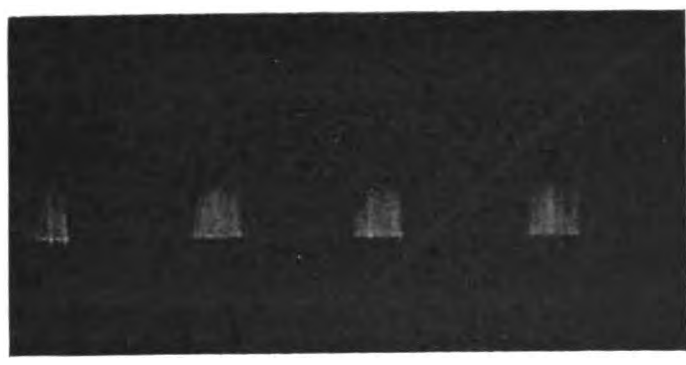


Fig. 10.

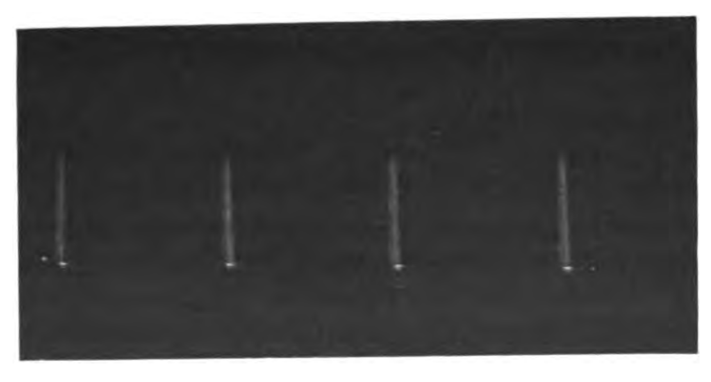


Fig. 11.

Wesentlich anders ist dagegen die Entladungskurve des Apexinstrumentariums Fig. 11, welche mit ihrem steilansteigenden und steilabfallenden Stromstoß die bei der sinusförmigen Entladung unvermeidlich niederen Spannungswerte praktisch ausschließt. Bei dem Reformapparat ist durch das gewollte Herausschneiden des Maximalwertes der sekundären Spannungskurve jedenfalls nicht annähernd dieser Effekt zu erreichen. Aus dem Vergleich der Kurvenaufnahme Fig. 11 mit den Kurvenaufnahmen Fig. 8, 9 und 10 geht ohne weiteres hervor, daß sich infolge der zeitlich kurzen Entladungen die Anzahl der Stromimpulse beim Apexapparat ohne weiteres und ohne nachteilige Wirkung für die Röntgenröhre in der Zeiteinheit erhöhen läßt und dabei natürlich die therapeutische Wirkung ganz erheblich gesteigert wird.

Aus der Gegenüberstellung einer von Dessauer publizierten[1]) Tiefentherapiekurve (Fig. 12), erreicht mit dem Reformapparat und einer am Apexinstrumentarium aufgenommenen Kurve (Fig. 13), läßt sich sofort erkennen, daß die Tiefenwirkung am Induktor also Apexapparat erheblich günstiger ist, wie dies ja auch nach den Resultaten der vorbesprochenen Versuche, besonders den vergleichenden Entladungskurvenaufnahmen, nicht anders zu erwarten ist.

Die Messung ist hier bis zu einer Tiefe von 15 cm ausgedehnt und gelangte für diese Bestimmung auch ein dementsprechendes Gauß-Aluminiumphantom am Apexapparat zur Verwendung. Die Röntgenröhre besaß die Müllersche Wasserkühlung mit ständig zirkulierendem Wasser.

[1]) Münchner Med. Wochenschrift, 60. Jahrgang, Nr. 41, Dessauer: „Fortschritte in der Erzeugung harter Röntgenstrahlen“.

Die bei beiden Tiefenkurvenaufnahmen eingehaltenen Daten lassen auch erkennen, daß die Wirkungsweise der beiden Apparate grundverschieden ist und in bezug auf primären Stromverbrauch und Röhrenbelastung vorteilhafter mit dem Apexapparat gearbeitet wird. Während Röhrenhärte, Filter, Distanz und Expositionszeit in beiden Fällen gleiche sind, beträgt der aufgewendete Primärstrom am Reformapparat 10 Ampère gegenüber 7,5 Ampère am Apexapparat (letzterer an 110 Volt angeschlossen). Am Reformapparat Röhrenbelastung 7,5 Milliampère gegen 4,5 Milliampère am Apexapparat.

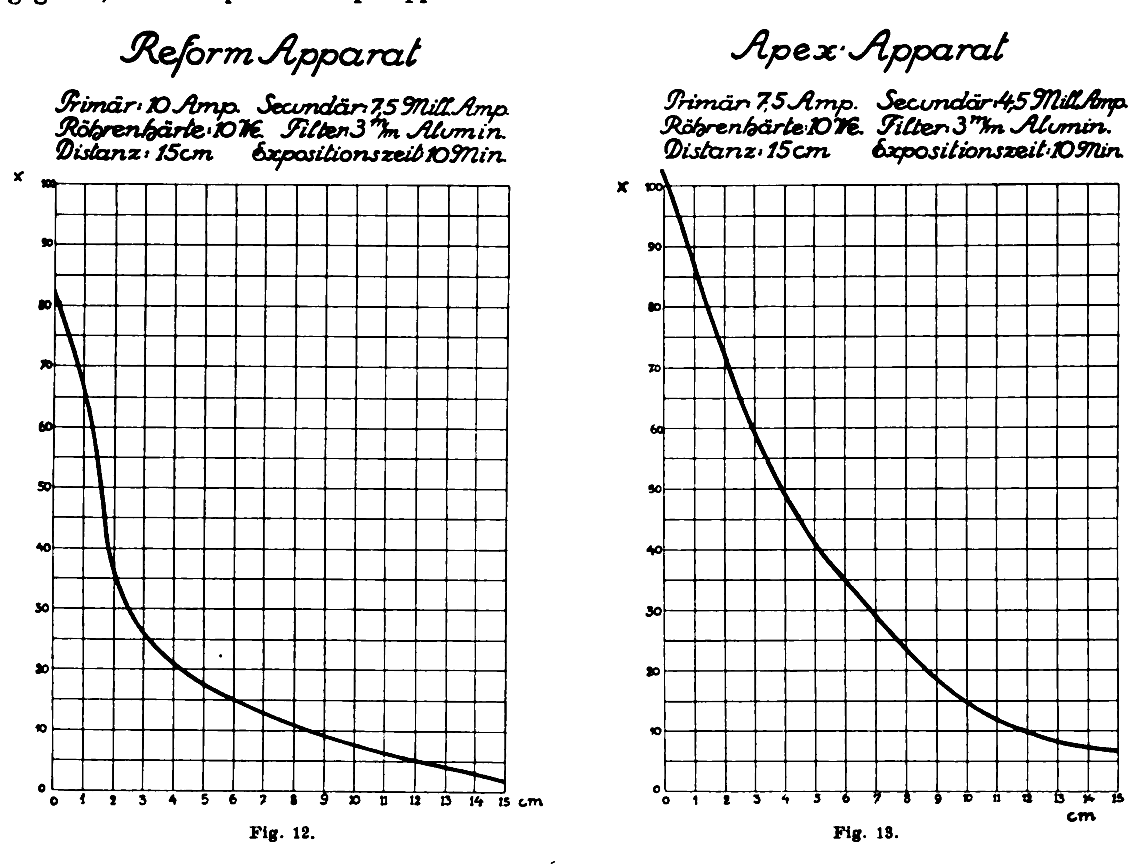


Fig. 12. Fig. 13.

Interessant ist die Gegenüberstellung einiger Werte, in welchen das prozentuale Verhältnis der Leistung zwischen Reform- und Apexapparat in verschiedenen Tiefen zum Ausdruck kommt.

cm Tiefe	Reformapparat X	Apexapparat X	Mehrleistung Apex gegen Reform %
Oberfläche unter 3 mm Alum.	82	104	26,8
4 cm	21	48	128,6
8 cm	10	22	120
12 cm	5	10	100
15 cm	2	7,3	265

Bei Betrieb mit 2 Röhren wird natürlich die erreichbare Gesamtdosis fast das Doppelte betragen.

Mit der Gegenüberstellung dieser Maximaldosen soll keineswegs dokumentiert sein, daß für den praktischen Betrieb in einer derartigen forcierten Belastung das Heil gesucht werden soll, und ist es bedauerlich, daß Firmen durch gegenseitiges Überbieten in Prospekten, ohne Berücksichtigung der Anforderungen, die die Praxis in bezug auf Sicherheit für den Patienten, Rentabilität des Betriebes und Übersichtlichkeit der Apparatur stellt, eine für die Entwicklung der Strahlentherapie keineswegs günstige unsichere Situation schaffen.



Als Hauptergebnis der Versuche kann resümiert werden: Es ist bewiesen, daß beim Reformapparat, ob mit kurzen oder langen Segmenten gearbeitet wird, das Resultat bezüglich der Tiefentherapie annähernd das gleiche ist. Es ist also nicht richtig, daß Dessauer durch die Segmentverkürzung einen kurzen hochgespannten elektrischen Entladungsstoß erreicht, der bei seinem Durchgange durch die Röhre in ihr hauptsächlich nur harte Strahlen erzeugt. Es ist dagegen bewiesen, daß der Reformapparat durchaus kein Spezialapparat für Tiefentherapie, sondern vielmehr nur unter die gewöhnlichen Wechselstrom-Gleichrichterinstrumentarien einzureihen ist. Dagegen hat sich auf das Zuverlässigste gezeigt, daß der Reformapparat bezüglich seiner Leistung dem Idealapparat bedeutend nachsteht. Die Behauptung Dessauers, daß der Reformapparat anderen großen Apparaten als gleichwertig an die Seite gestellt werden kann, ist unrichtig. Der Idealapparat, mit Rhythmeurunterbrecher betrieben, eignet sich ebenso gut zur Tiefentherapie wie der Reformapparat. Zudem ist der Röhrenverbrauch beim Idealapparat kein größerer als beim Reformapparat. Beim Reformapparat muß man bei Aufnahmen die Röhren längere Zeit belasten, um das gleiche Resultat wie beim Idealapparat zu erzielen. Beim Idealapparat gehen in derselben Zeiteinheit mehr Stromimpulse durch die Röhre. Der zeitliche Verbrauch der Röhre ist also beim Idealapparat ein größerer, im Endeffekt ist aber schließlich beim Vergleiche des Röhrenverbrauches mit dem Reformapparat kein Unterschied, da beim Idealapparat durch seine Leistungsfähigkeit wesentlich kürzere Expositionszeiten als beim Reformapparat nötig sind, ein Vorteil, den jeder Röntgenologe zu schätzen weiß. Treibt man schließlich Tiefentherapie mit dem Idealapparat und Rhythmeurunterbrecher, so erholt sich die Röhre in den langen Ruhepausen sehr gut, so daß auch hier der Röhrenverbrauch kein größerer ist, als beim Reformapparat mit 25 Stromimpulsen betrieben.

Die Versuche mit dem Apexinstrumentarium haben gezeigt, daß die beiden Wechselstromapparate, Reform- und Idealapparat sich nicht in dem Maße für Tiefentherapie eignen, als ein Induktorinstrumentarium mit Unterbrecher. Es sei hier jedoch nicht gesagt, daß sich nicht mit Wechselstrom-Gleichrichtern auch Tiefentherapie betreiben läßt. So viel aber ist sicher, daß überall dort, wo Tiefentherapie in ausgedehntem Maße betrieben wird, das Induktorinstrumentarium mit Unterbrecher für Tiefentherapie zu empfehlen ist.

Endlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Röntgenapparate, speziell die Modelle für Tiefentherapie, in den letzten Wochen so vervollkommnet worden sind, daß es fraglich ist, ob die von ihnen erzeugten Strahlen nicht den Kampf mit den Radium- oder Mesothoriumstrahlen mit Bezug auf ihre Heilwirkung aufnehmen können. Auf jeden Fall ist Vorsicht bei der Anschaffung von Radium oder Mesothorium geboten, da die Wahrscheinlichkeit nahe liegt, daß man in kurzem für billiges Geld durch Beschaffung eines geeigneten Röntgeninstrumentariums dieselben Heilungsmöglichkeiten sich verschaffen kann, wie sie das unerschwinglich teuere Radium oder Mesothorium bieten.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Tübingen. (Vorstand: Prof. Perthes.)

Erfahrungen mit einer neuen Röntgentherapieröhre mit Kompressionsluftkühlung.

Von

Dr. C. **Göcke**, Assistenzarzt der Klinik.

Den Anlaß zu nachfolgenden Ausführungen gibt eine längere Versuchsreihe mit einem neuen von der Firma Emil Gundelach, Hohlglashütte in Gehlberg i. Th. der Röntgenabteilung der Chirurgischen Klinik übergebenen Röntgenröhrenmodell.

Mit der Ausarbeitung der Tiefentherapie in den letzten Jahren sind an die Betriebssicherheit der Röntgenröhren neue hohe Anforderungen gestellt worden, die in dem Wunsche

gipfelten, unter Innehaltung einer möglichsten Härtekonstanz in einem Zeitminimum ein Maximum an harter Strahlung zu erzeugen. Außer anderen technischen Vorbedingungen hängt im wesentlichen die Güte der Therapieröhre von der Lösung der Antikathodenkonstruktion und ihrer Kühlung ab.

Bei der nebenstehend abgebildeten neuen Therapieröhre (Fig. 1), die schon durch ihre ungewöhnliche Form vom Herkömmlichen abweicht, besteht die Antikathode aus einem Kupferrohr von 12 mm lichter Weite, das am unteren Ende eine hohle Erweiterung in Form eines Kugelsegmentes trägt, dessen ebene Fläche aus einer platinplattierten hartgelöteten Silberplatte besteht. In diese Kupferantikathode reicht ein zweites oben mit einem Stutzen versehenes Rohr. Zur Erzeugung einer intensiven Kühlung wird von einer Kapselluftpumpe, der man zweckmäßig noch einen besonderen Wasserkühler anschließt, ein kräftiger Strom kalter komprimierter Luft gegen die Innenseite der Antikathodenplatte geblasen, der aus dem Kupfermantel der Antikathode entweicht.

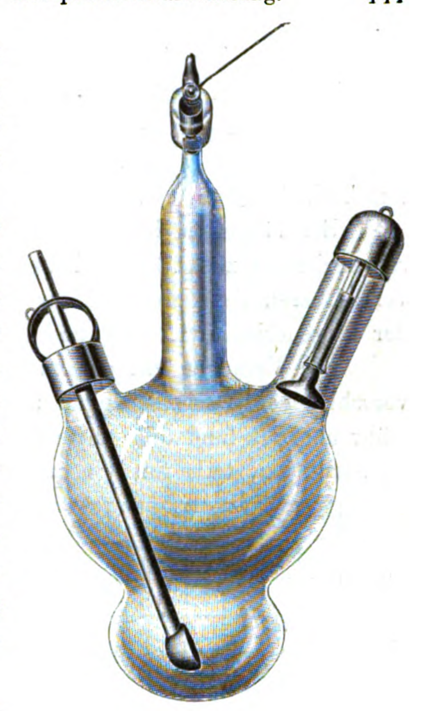
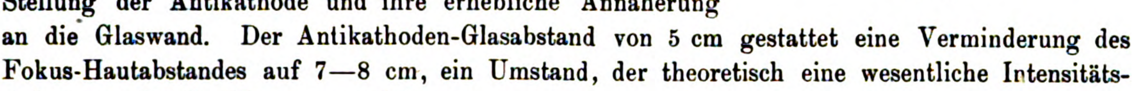


Fig. 1.

Besonders auffällig erscheint in dem Röhrenmodell die Stellung der Antikathode und ihre erhebliche Annäherung

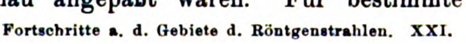


an die Glaswand. Der Antikathoden-Glasabstand von 5 cm gestattet eine Verminderung des Fokus-Hautabstandes auf 7—8 cm, ein Umstand, der theoretisch eine wesentliche Intensitätssteigerung der Strahlung verspricht.

Die besondere Röhrenform ließ auch die Anwendung einer den Dimensionen der Röhre angepaßten Blende wünschenswert erscheinen, die von der Firma **Emil Gundelach** entsprechend nebenstehender Abbildung (Fig. 2) als starke Bleiglasblende ausgeführt wurde. Trotz weitgehender Anpassung der Bleiglasblende an das Röhrenmodell ist durch Einkleben von 0,5 cm dicken Filzstreifen für einen isolierenden Luftmantel um die Röhre gesorgt. Das 11 cm im Durchmesser große kreisrunde seitliche Bestrahlungsfenster wurde mit einer strahlendurchlässigen Zelluloidkapsel verschlossen, da es zweckmäßig erschien, von einer Abzweigung der Kompressionsluftleitung aus den Luftmantel zwischen Röhre und Bleiglasblende mit einem kalten Luftstrom zu speisen und so auch äußerlich die Röhre zu kühlen. Zum Zwecke der Tiefentherapie wurde ein Satz kalottenförmiger Aluminiumfilter von 1,2 und 3 mm Dicke hergestellt, die durch leicht abnehmbare Bänder am Blendenrahmen befestigt dem Bestrahlungsfenster genau angepaßt waren. Für bestimmte



Fig. 2.



therapeutische Zwecke wie umschriebene Bestrahlungen in den Körperöffnungen gestatten den Aluminiumfiltern angepaßte Bleiblechkalotten mit Ausschnitten und Bleiglasansätzen eine exakte Einstellung auf den Erkrankungsherd. Es wurde dabei angenehm empfunden, daß die konische Röhrenform auch an schwieriger zugänglichen Körperstellen eine weitreichende Annäherung der Antikathode gestattete.

Bei längerem Röhrenbetrieb kam der handliche Gebrauch der ausgiebigen Gundelachregenerierung zustatten, und zwar wurde durch Ableitung der Regenerierungsbügel nach einer verstellbaren Funkenstrecke für einen den Patienten nicht belästigenden automatischen Betrieb der Regeneriervorrichtung und damit eine Konstanz des Härtegrades gesorgt.

Die Versuche mit diesem Instrumentarium begannen Ende April 1913 und führten nach verschiedenen Verbesserungen zu der jetzt noch im Gebrauch befindlichen Anordnung. Der Röhrenbetrieb fand mit einem Induktorium und teils mit einem Quecksilberunterbrecher älterer Konstruktion, teils mit einem neuen Apex-Gasunterbrecher (Reiniger, Gebbert & Schall)

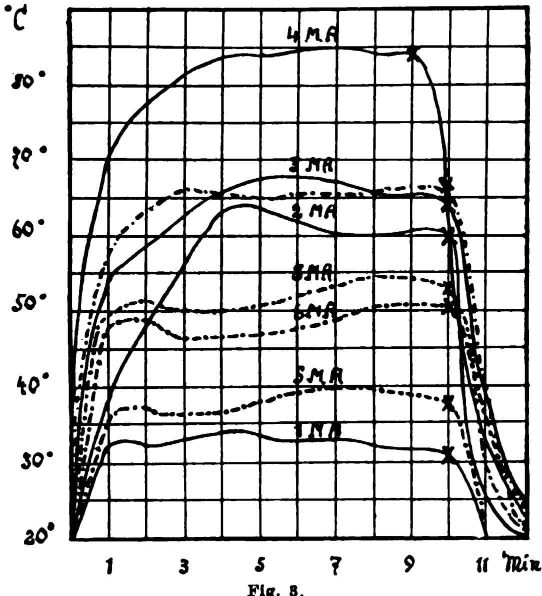


Fig. 3.
Temperatur der Antikathode bei 1—8 Milliampère (5—8 M.-A. mit Rhythmeurunterbrechung) gemessen. × Zeitpunkt der Ausschaltung.

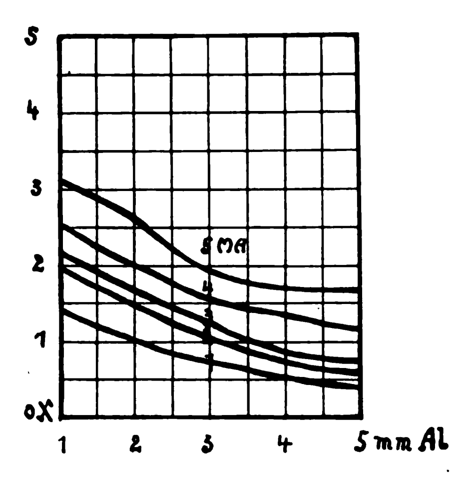


Fig. 4.
Tiefenwirkung in Kienböck-Einheiten unter 1—15 mm Aluminium in 60 Sekunden bei 1—5 Milliampère und 10 cm Fokusabstand.

statt unter Sicherung durch eine Ventilröhre oder eine Funkenstrecke. Bei einer durchschnittlichen täglichen absoluten Betriebsdauer von drei Stunden und unter fast ausschließlicher Anwendung zweier neuer Kompressionsluftkühlröhren wurde eine eingehende Erprobung des Modells ermöglicht, die zu einem günstigen Ergebnis führte.

Wenn auch entsprechend dem als günstig erprobten therapeutischen Vorgehen bei chirurgischen Tuberkulosen meist häufige schwache Dosen in nicht allzu großer Tiefe angewendet wurden, so bot sich doch bei Tumoren genügend Gelegenheit, durch große Dosen in kurzer Zeit und erheblicher Tiefe die Leistungsfähigkeit der Röhre zu erproben. In beiden Fällen zeigten sich erhebliche Vorteile gegen früher angewendete Röhrentypen. Zeitabkürzung, Verminderung der Wartung und Betriebssicherheit waren schätzenswerte Eigenschaften, zu denen die lange Lebensdauer der Röhren kommt. Bei zwei täglich noch im Gebrauch befindlichen Röhren zeigt sich nach je 110 Stunden Betriebsdauer bei einer durchschnittlichen Belastung von 3 Milli-Ampère noch keine Abnahme der Wirksamkeit.

Außer den Erfahrungen während des täglichen Gebrauchs wurde noch eine größere Zahl spezieller Versuche zur Ermittelung der Kühlwirkung, Härtekonstanz und Tiefenwirksamkeit angestellt, von denen eine Übersicht in Kurvenform ein mittleres Ergebnis veranschaulicht.

Bei der Prüfung der Antikathodenkühlung wurde die Temperatur der Luft in der Antikathode gemessen. Wenn auch bei der Schwierigkeit einer exakten Temperaturmessung der Antikathode die dargestellte Kurve (Fig. 3) keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen kann, so ergibt sie doch Vergleichswerte, die erkennen lassen, daß nach kurzer Zeit, 1—2 Minuten Betriebsdauer sich die Temperatur auf eine Konstante einstellt. Der aus der Antikathode austretende Luftstrom hatte danach im Mittel einer größeren Versuchsreihe bei 1 M.-A. 33° C, bei 2 M.-A. 61° C, bei 3 M.-A. 67° C, bei 4 M.-A. 84° C. Um eine weitere der Härtekonstanz der Röhre nachteilige Erhitzung zu vermeiden, wurden höhere Belastungen nur mit einem Zusatzunterbrecher (Rhythmeur) erprobt, der bei einer Tourenzahl von 78 in der Sekunde gestattete, erheblich größere Stromstärken anzuwenden. Trotzdem blieb die Temperatur bei 5 M.-A. um 37° C, bei 6 M.-A. um 49° C, bei 8 M.-A. um 52° C, bei 10 M.-A. um 66° C, wobei bei allen Versuchen auf eine Härtekonstanz von 6 Benoist-Walter geachtet wurde. Es empfiehlt sich demnach, bis 3 M.-A. die Röhre dauernd, über 3 M.-A. nur mit einem Zusatzunterbrecher zu belasten, wenn auf eine gleichmäßige harte Strahlung Wert gelegt wird. Die Abkühlung der erwärmten Antikathode erfolgt rasch, so daß in 1—2 Minuten, etwa der Zeit, die zur Einstellung eines neuen Bestrahlungsfeldes am Patienten nötig ist, die Antikathode Zimmertemperatur erreicht hat.

Bei der Auswertung der Tiefenwirkung fand ein mit Kienböckstreifen beschicktes Aluminiumplattenphantom Anwendung, das in je 1 cm Abstand 1 mm dicke Aluminiumfilter trug; gegen störende Sekundärstrahlung wurde nach Möglichkeit durch einen 2 mm dicken Bleiblechmantel Sicherung angestrebt. Die Intensität der Strahlung ist auf 60 Sekunden berechnet in Fig. 4 dargestellt, die bei einer Röhrenhärte von 5—6 Benoist-Walter Mittelwerte zeigt, die jedoch in einzelnen Versuchen nicht unbeträchtlich übertroffen wurden. Es läßt sich daraus ableiten, daß zur Anwendung von 10 x unter 3 mm Aluminiumfilter und 13 cm Fokusabstand bei 1, 2, 3, 4, 5 M.-A. Belastung 14.0, 10.0, 8.0, 6.5, 5 Minuten Bestrahlungsdauer notwendig sind. Dabei muß bemerkt werden, daß diese Werte nicht Maximalwerte sind, sondern in gleichmäßiger Betriebssicherheit in stundenlangen Bestrahlungen mit derselben Röhre erzielt wurden.

Endlich verdient noch Erwähnung, daß die Kapselluftpumpe und der Antriebmotor trotz ihrer handlichen Konstruktion ohne Störung dauernd gearbeitet haben und wie die Temperaturmessungen lehren, in ihren Abmessungen billigen Anforderungen an eine Kühlung entsprechen. Immerhin ist zu erwägen, daß die Intensität des Luftstromes zur Kühlung noch nicht maximal ist, und ein noch kräftigerer Luftstrom vielleicht noch niedrigere Temperaturwerte erreichen ließe.

Zusammenfassend darf hervorgehoben werden, daß sich das neue Therapieröhrenmodell infolge seiner großen Widerstandsfähigkeit gegen Schließungsströme, seiner Härtekonstanz und langen Lebensdauer auch bei intensivem Betrieb durchaus bewährt hat, und daß es wegen der gleichzeitigen Einfachheit der Wartung und den Vorzügen, die die Verringerung vom Fokusobjektabstand bietet, als eine begrüßenswerte Bereicherung des Therapieinstrumentariums erscheint.



Röntgentiefenbestrahlung mit großen Feldern und wandernder Röhre.

Von

Dr. **Christoph Müller,** Immenstadt und **Friedrich Janus,** Berlin.

Die lange bekannte Wirkung der strahlenden Energie als zerstörendes Moment pathologisch gewucherter Zellen hat durch die technische Entwicklung der Myombestrahlung, die von der Freiburger Schule ausgebaut wurde und die uns ungeahnte Erfolge gezeitigt hat, das Vertrauen auf diese Therapieform gehoben und den Auftakt gegeben für die allgemeine Begeisterung, die nach Bekanntwerden der späteren Erfolge mit Radium- und Mesothoriumbehandlung eingesetzt hat. Die großen Verdienste, die sich damit nicht nur in der Myombestrahlung, sondern in der Propagierung der Strahlentherapie überhaupt die Freiburger Klinik erworben hat, soll durch nachstehende Arbeit in keiner Weise geschmälert werden, im Gegenteil, es soll versucht werden, Wege und Richtlinien zu zeigen, welche die Segnungen der Myombestrahlung, die bis jetzt leider nur den wohlhabenden Klassen zugute kommen konnten, der Allgemeinheit, auch den Minderbemittelten, vor allem auch den Kassenkranken zukommen lassen sollen. Andererseits soll aber auch dem Arzte die Möglichkeit gegeben werden, durch eine Verbilligung und Vereinfachung der Methodik sein Tätigkeitsfeld zu vergrößern und zu erleichtern.

Die Grundidee der Vielfelderbestrahlung nach Krönig und Gauß geht von der Erwägung aus, das zu bestrahlende Objekt in den Kreuzungspunkt einer großen Anzahl von Strahlenbündeln zu legen mit einer verhältnismäßig kleinen Eingangspforte unter Filtrierung der die Haut und die deckenden gesunden Gewebe schädigenden Strahlen. Deshalb wurde die Zahl der Eingangspforten der sogenannten Felder möglichst hoch gegriffen, womit von vorneherein die Größe derselben um ein bedeutendes reduziert wurde. Die Zahl der Felder beträgt 20 (+ 1 Vaginalbestrahlung), ihre Größe 3×3 cm. Es liegt auf der Hand, daß auf diese Art und Weise eine bis dahin noch nicht gekannt hohe Strahlenmenge in den gewünschten Kreuzungspunkt gebracht werden kann und das Erstaunliche war, daß mit dieser Methodik die Zahl der zu applizierenden X-Einheiten auf einmal von 10 auf 2000—3000 hinaufgeschnellt ist. Die Erfolge, die in einwandfreier Weise bis auf 100 % Heilung angegeben werden, bestätigten den Wert der Methode. Aber aus den eingangs erwähnten Gründen liegt doch die Frage offen, ob es nicht möglich wäre, die Methode, die so sehr kompliziert ist, große Übung, großen Zeitaufwand und vor allen Dingen sehr große Kosten verlangt, vereinfachen und verbilligen zu können.

Die Erwägung, daß die Strahlentherapie der Myome und der hämorrhagischen Metropathien durch die Tiefenbestrahlungstechnik, speziell durch diese Technik den ungeahnten Erfolg von 100 % Heilung gebracht hat, führt zu folgenden zwei Annahmen. Entweder ist die Technik und die Sicherheit, mit welcher sie ausgeübt wird, eine derartig vollendete, daß in allen Fällen durch das Zielen durch die große Anzahl von Feldern in gewünschter Weise ein gewünschtes Strahlenquantum am gewünschten Orte zur Absorption gebracht wird oder es kommen der Technik, wenn in einzelnen Fällen die Ovarien resp. der Uterus nicht oder nicht genügend getroffen werden, Momente zugute, die imstande sind, diese Fehler auszugleichen. Und diese Momente sind verkörpert in der Sekundärstrahlung.

Es mehren sich die Stimmen immer mehr und mehr, daß die Sekundärstrahlung in der Therapie noch nicht genügend betont worden ist und bei näherem Zusehen muß man auf den Gedanken kommen, daß die sichere Wirkung der Myombestrahlung doch nicht ausschließlich oder zum größten Teil auf die unmittelbare Wirkung der Primärstrahlung durch Kreuzfeuer hervorgerufen wird. Wer die Technik der Vielfelderbestrahlung durchgeführt hat, muß ehr-



licherweise zugeben, daß bei aller Genauigkeit und strengen Einhaltung aller Vorschriften es mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, die Einteilung der Felder genau durchzuführen, alle Fehler, die sich mit Verschiebung der Haut ergeben, auszuschalten und dann den Fokus der Röhre so einzustellen, daß sie genau auf den gewünschten Punkt hinzielt. Dieses Zielen durch die kleinen Felder ist eine sehr schwierige Arbeit, bei der das Ausschalten von Fehlern in den meisten Fällen fast zur Unmöglichkeit wird. Berücksichtigt man weiterhin, daß auch unter Beiziehung von Spezialisten die Bestimmung der Lage der Ovarien, man darf sagen in seltenen Fällen nur mit absoluter Sicherheit möglich ist, daß in vielen Fällen dieselben überhaupt nicht lokalisiert werden können und daß auch in den Fällen, in denen ihre Ortsbestimmung gelingt, die Lage derselben sich nicht nur von Tag zu Tag, sondern von Stunde zu Stunde, ja selbst während einer Bestrahlung sich ändern kann, so muß noch dazu bei der Kleinheit dieser Organe es wohl als kaum annehmbar bezeichnet werden, daß bei allen 21 Bestrahlungen dieses Organ stets getroffen werden soll. Und wie bei den Ovarien, so liegen auch, wenn natürlich auch in nicht so hohem Maße, die Verhältnisse bei den Myomen. Erwägt man weiterhin, daß zur Erreichung eines Effektes in den Ovarien es notwendig ist, daß die Penetrationsfähigkeit dieser Strahlen genau eine solche ist, daß sie in den kleinen Organen zur Absorption kommen, was, wie wir wissen, zu den schwierigsten Prinzipien der Bestrahlung überhaupt gehört, so stehen wir hier einer derartigen Summe von Möglichkeiten von Fehlerquellen gegenüber, daß wir erstaunt sein müssen, wenn trotzdem in allen Fällen das Ziel der Bestrahlung erreicht wird.

Stellen wir uns, wie bereits gesagt, nun auf den Standpunkt, daß der Sekundärstrahlung bei der Vielfelderbestrahlung ein großer Teil der gewünschten Wirkung zukommt und die Ausgleichung aller erwähnten Fehlermöglichkeiten durch sie erfolgt, so frägt es sich, ob es zur Erreichung des Sekundärstrahleneffektes notwendig ist, die primäre Strahlung so ganz genau in der Gegend des angenommenen Sitzes der Ovarien kreuzen zu lassen, zu diesem Zwecke die vielen kleinen Felder zu verwenden. Oder ob es nicht auf einfacher Weise möglich ist, durch Benützung einiger weniger Felder unter gleichzeitiger Verschiebung des Röhrenfokus, die primäre Strahlung im ganzen Abdomen so gleichmäßig zu zerstreuen, daß zu der gleichmäßigen Durchstreuung des Abdomens mit Primärstrahlung eine gleichmäßige Durchsetzung der Bauchhöhle mit Sekundärstrahlen kommt. Gelingt uns dies und bringen wir damit eine derartig summierte primäre und sekundäre Strahlung in alle Partien des Abdomens, daß an jede einzelne Stelle eine derartige Summe von Strahlen trifft, die hinreichend ist, den zerstörenden Effekt auf die gegen Strahlung weniger widerstandsfähigen Tumorzellen zu bringen, so haben wir eine einfachere, weniger zeitraubende Methode und laufen nicht Gefahr, durch einen Fehler oder die Unmöglichkeit der Bestimmung der Lage der erkrankten Stellen die Wirkung der Strahlung illusorisch zu machen.

Die Richtigkeit des Kreuzfeuerprinzipes ist in keiner Weise anzuzweifeln, weil es die einzige Möglichkeit bietet, bei größter Hautschonung in einem bestimmten Gebiet in der Tiefe die größten Strahlenmengen zur Absorption zu bringen. Wenn wir die Schwierigkeiten der Kleinfelderbestrahlung nicht aus der Praxis kennen würden und wenn uns die später auszuführenden experimentellen Erfahrungen nicht die Gewißheit verschafft hätten, daß Zielfehler unvermeidlich sind, so wäre es ein unsinniges Beginnen, an der theoretisch so einwandfrei aufgebauten Kleinfelderbestrahlung zu rütteln. Wenn wir die Vorzüge einer Kreuzfeuerbestrahlung mit weniger, aber größeren Feldern in folgendem nachweisen werden, so soll damit die prinzipielle Richtigkeit der kreuzweisen Tiefenbestrahlung nicht in Frage gezogen, sondern eine Möglichkeit angegeben werden, einerseits die Zielfehler zu vermeiden und andererseits durch eine ausgiebige Zerstreuung der primären und sekundären Strahlung im Abdomen, Fehler zu vermeiden,, wie sie durch nicht genaue Bestimmbarkeit der Lage des zu bestrahlenden Objektes in der Bauchhöhle auch beim sichersten Zielen sich ergeben müssen.

Wie bereits gesagt, war der erste Schritt zur Vermeidung von Zielfehlern das Übergehen



von kleineren Bestrahlungsfeldern zu größeren. Das nächste Hilfsmittel, das wir in Anspruch nahmen, war, die Röhre um einen festen Fußpunkt drehbar zu machen, in dem Sinne, daß während jeder einzelnen Bestrahlung die Röhre nach verschiedenen Richtungen eingestellt werden konnte. Der Zweck dieser Vorrichtung ist ein doppelter. Einerseits läßt sich mit der Verschiebung des Strahlenbündels beim jeweiligen Wandern der Röhre ein durch das größere Feld noch möglich gewesener Zielfehler, wenn auch nur teilweise, ausgleichen und andererseits ist damit die Möglichkeit gegeben, von den acht von uns angenommenen Feldern eine vollkommen gleichmäßige Durchstreuung der Bauchhöhle mit Strahlung zu erreichen, eine Durchstreuung, die eine vollkommen gleichmäßige ist im Sinne der primären und sekundären Strahlung. Diese Großfelderbestrahlungstechnik mit wandernder Röhre stellt also ein Kompromiß dar, das auf der einen Seite dem Werte des Kreuzfeuerprinzipes durchaus Rechnung trägt und auf der anderen Seite eine gleichmäßige Durchsetzung des Abdomens mit Strahlung anstrebt hauptsächlich mit Rücksicht auf die allzu häufige Unmöglichkeit, das zu bestrahlende Objekt genau zu lokalisieren. Die Vorzüge gegenüber einer Einfelderbestrahlung bestehen darin, daß immer noch eine verhältnismäßig höhere Anzahl x an einen gewollten Kreuzungsort gebracht werden kann und ferner, daß eine durchaus exakte Messungsmöglichkeit besteht für alle einzelnen Hautpartien durch den festen Fußpunkt. Um diese Methode in diesem Sinne bequem ausführen zu können, wurde das in Fig. 1 abgebildete Stativ konstruiert.

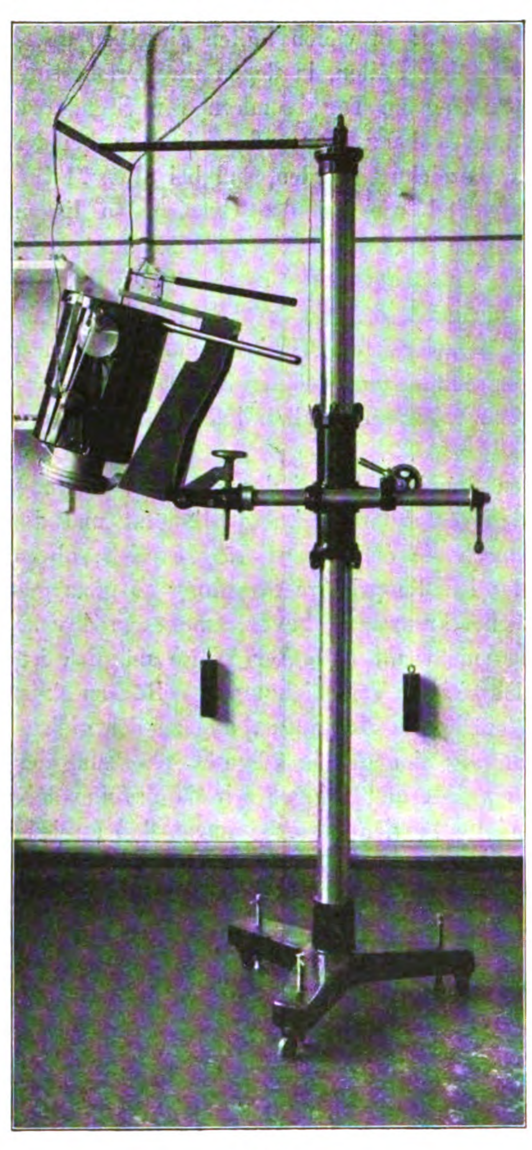


Fig. 1.

Das Bestrahlungsstativ ähnelt im Aufbau ganz und gar dem von Prof. Jamin angegebenen Universalstativ. Es besitzt eine dicke hohe Stahlsäule aus Rohr, in derem Inneren das den beweglichen Teil ausbalanzierende Gegengewicht läuft. Der bewegliche Teil des Statives läßt sich rings um die Stahlsäule herumschwenken und auf- und niederschieben. Die die Säule umgreifende Führungshülse trägt einen mittels Zahnrad und Zahntrieb verstellbaren Seitenarm, an dessen Ende ein Kompressionsring gelenkig und mittels Schraubenspindel einstellbar angebracht ist. Dieser Arm läßt auch eine Drehbewegung des Kompressionsringesmit horizontaler Achse zu, so daß jede beliebige Neigung von dem Kompressionsring eingestellt werden kann. An dem Kompressionsring ist mit Cardanischem Universalgelenk der Röhrenbehälter aufgesetzt. Der Deckel des Röhrenbehälters trägt eine Isolationsplatte (Fig. 2), in welche eine Anzahl von Löchern in spiraliger Anordnung gebohrt sind. In diese Löcher paßt ein nach unten federnder Fixierstift, der von der seitlichen Haltevorrichtung her über den Röhrenbehälter hinragt. Man kann nun dadurch, daß man den Stift in die einzelnen Löcher einschnappen läßt, die Stellung des Röhrenfokus zu dem am Patienten aufgesetzten Kompressionsring nach Belieben verändern und so jede gewünschte schiefe Strahlenrichtung einstellen.

An dem oberen Rand des Röhrenbehälters ist ein Holzstab mit wenigen Gewindegängen eingeschraubt, mit Hilfe dessen man den Behälter gegen unbeabsichtigte Bewegung schützt. Gleichzeitig hebt man an dem langen Hebelarm mit der anderen Hand den Fixierungsstift aus der Lochöffnung und kann dann, während die Röhre eingeschaltet bleibt, eine andere Fokuseinstellung, bzw. andere Schrägstellung wählen, hat also nicht nötig, zu diesem Zwecke die Röhre auszuschalten.

Um die Röhre wechseln zu können, ist der Arm, an welchem der Fixierungsstift sitzt, nach innen zurückklappbar.

Damit die Hochspannungskabel, die der Röhre den Strom zuführen, bei der Umschaltung nicht stören, ist an der oberen Führung des Statives für die Verbindungskette zwischen beweglichem Stativteil und Balanciergewicht eine Haltevorrichtung aus Holzstäben angebracht, welche bei seitwärtiger Schwenkbewegung diese Bewegung mitmacht. Die Hochspannungsstromzuführungen sind deswegen immer derart angeordnet, daß sie nahezu senkrecht nach oben gehen. Für unsere Bestrahlungen hat sich das Stativ sehr gut bewährt.

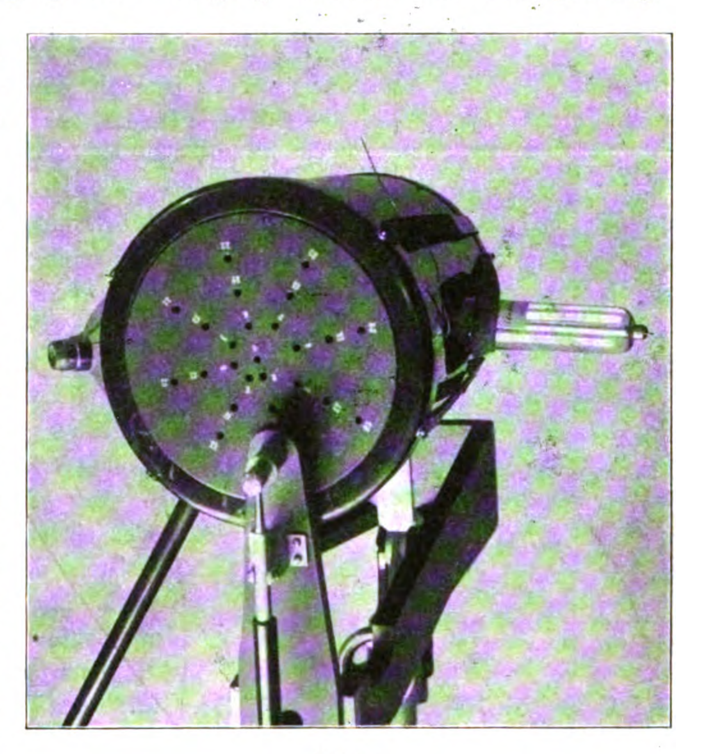


Fig. 2.

Die Aluminiumfilter lassen sich von der Seite her in einen Schlitz des Kompressionsringes einschieben.

Obwohl uns eine längere klinische Erfahrung den Wert dieser Großfelderbestrahlungsmethodik schätzen lernte, die uns die gleichen Erfolge brachte, wie die Kleinfelderbestrahlung legten wir doch Wert darauf, auch den physikalischen Beweis für die Gleichwertigkeit dieser Methodik mit der Kleinfelderbestrahlung zu erbringen, um so mehr, als wir mit den nun folgenden Versuchen auch einen Teil dazu beitragen zu können hoffen, in die aktuelle Frage der Bedeutung der Sekundärstrahlung mehr Licht zu bringen.

Alle Versuche am Lebenden, in einer gewissen Tiefe des Abdomens, sei es nun durch Einlegen von Reagenzkörpern in die Scheide oder in das Rektum oder durch Tierversuche verlässige Tiefenstrahlungsmessungen zu erreichen, haben sich als nicht ausführbar oder wenigstens nicht verlässig erwiesen. Wir suchten nun diese Messung in einer bestimmten Körpertiefe annähernd durch Konstruktion eines Phantoms zu ermöglichen und geben von vorneherein zu, daß in einem solchen Phantom ja natürlich nicht vollkommen die Bedingungen für die Primärstrahlung und noch weniger für die Sekundärstrahlung wie am Lebenden gegeben werden können, aber andererseits muß zugestanden werden, daß wenn hier auch vielleicht Fehler vorkommen, diese Fehler doch immer relativer Natur sind, d. h. eventuelle Fehler, die beispielsweise bei der Kleinfelderbestrahlung ein Minus in irgendeinem Sinne ergeben, werden das gleiche Minus auch bei der Großfelderbestrahlung ergeben, so daß für den Vergleich der Befund doch durchaus maßgebend sein muß. Und es handelt sich ja nicht darum, zu beweisen, daß genügend Strahlung absorbiert wird, sondern es handelt sich darum, bei welcher der beiden Methoden der günstigere Effekt erzielt wird, wobei wie gesagt, irgendwelche Fehler für den Vergleich belanglos sind. Das Phantom ist in Figur 3, 4 und 5 abgebildet.

Das Phantom wurde derart hergestellt, daß von einer Frau von mittlerer Statur durch Gipsbinden eine Form von der Taille bis zu dem ersten Drittel der Oberschenkel hergestellt wurde. Nach dem Erhärten der Gipsbinden wurde die Bandage aufgeschnitten und unter möglichster Beibehaltung der Formen vollständig getrocknet auf ein Brett aufgestellt. Alle Fugen wurden mit Töpferton dicht verstrichen, während in das Innere der hohlen Form ein Körper aus Töpferton eingesetzt wurde, der von Hand in diejenige Form gebracht wurde, welche die Bauchhöhle besitzt. Sodann wurde der Zwischenraum ausgegossen mit einer Mischung von Talg und Paraffin mit einem Zusatz von Ocker, der dem Ganzen die ungefähre Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen gab wie natürliches Gewebe. Nach dem Erstarren wurde der Körper aus der Form herausgeschält, die Oberflächen noch nachgeglättet und das Innere der Bauchhöhle mit wassergefüllten dünnhäutigen Gummischläuchen gefüllt. Die Felder wurden auf das Phantom aufgezeichnet und mit Ölfarbe deutlich gekennzeichnet. Die Lage der Ovarien dagegen wurde durch im Innern sich kreuzende Bindfäden markiert, die in den Außenwandungen des Phantoms durch entsprechende Bohrungen geführt waren. Ein in der Ebene der Ovarien eingelegter Schlitz in die inneren Seitenwände des Phantom gestattete das Einschieben einer photographischen Platte, die in doppeltes schwarzes Papier eingewickelt war.



Fig. 3.

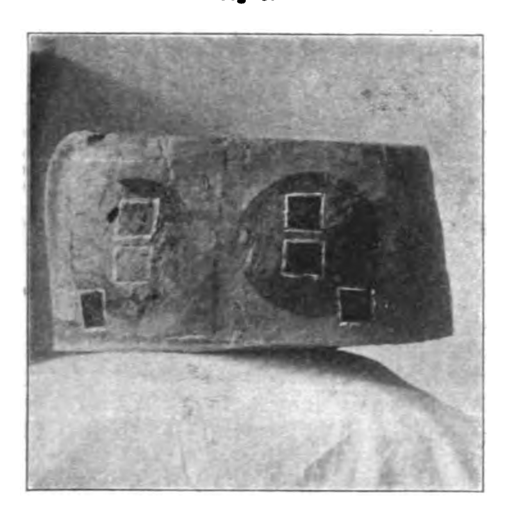


Fig. 4.

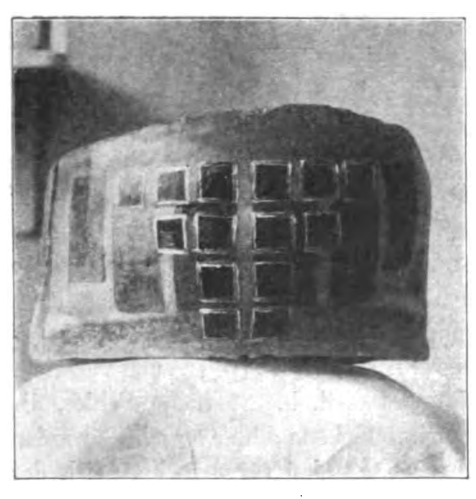


Fig. 5.

Das ganze Phantom fand seinen Platz auf dem Boden einer kleineren Kiste, die mit Sandsäcken abgepolstert dem Phantom einen sehr sicheren Stand verlieh. Man konnte so von allen Seiten bequem an das Phantom heran.

Es wurden nun Bestrahlungen einmal nach der Gaußschen Methode, das andere Mal nach unserer Methode ganz regelrecht am Phantom durchgeführt mit eingelegter photographischer Platte. Und zwar wurde die Ovarialgegend mit Bleimarken fixiert und die Bestrahlung derart vorgenommen, daß jedes Feld bei beiden Methoden 2 Minuten lang mit einer Fokushautdistanz von 18,5 cm, bei einer Röhrenhärte von 9 Wehnelt mit 2,8 M.A. sekundärer Stromstärke und 3 mm Aluminiumfilter bestrahlt wurde. Beide Platten wurden gleichzeitig in derselben Entwicklungsflüssigkeit mit exakt gleich langer Dauer entwickelt, so daß die Schwärzungsintensität beider Platten ein einwandfreies Kriterium für die in der Tiefe zur Wirkung gekommene Röntgenenergie darstellt.

Die nachstehenden Photographien[1]), von denen

[1]) Die mit der Arbeit eingesandten photographischen Platten, die Fig. 6 und Fig. 7 hätten darstellen sollen, und sehr instruktiv sind, lassen sich leider nicht derart reproduzieren, daß ihre Schwärzungsnuancen gut erkennbar wären. Dieselben sollen beim nächsten Kongreß zur Demonstration kommen.

Fig. 6 das beste unter mehreren Versuchen von uns erreichte Gaußsche Resultat darstellt und bei dem mit aller Peinlichkeit darauf getrachtet wurde, den mit einer Bleimarke angegebenen Punkt bei jeder Einzelbestrahlung zu treffen, zeigt uns, daß trotz aller Mühe und trotz der verhältnismäßig großen Einfachheit, die bei dem toten Phantom die Einstellung im Vergleich zum lebenden Organismus gestattet, es nicht gelang, alle Felder an die gewünschte Stelle zu bringen, und wir behaupten ruhig, daß bei den Bestrahlungen am Lebenden auch bei der ausgebildetsten Technik und der größten Erfahrung es nicht möglich sein wird, auch nur annähernd gute Resultate bezüglich des Zielens zu erreichen wie beim Phantom. Wir sehen an Fig. 6, daß nur an einer einzigen Stelle eine verhältnismäßig dichte Schwärzung aufgetreten ist, eine Schwärzung, die aber immer noch etwas zurückbleibt in der Schwärzung, die fast durchschnittlich auf Fig. 7, die das Resultat unserer Bestrahlungsmethode bei gleichzeitiger Anwendung der wandernden Röhre mit feststehendem Fußpunkt im Parallelversuche darstellt, erreicht ist.

Die Betrachtung beider Platten ergibt, wie bereits einmal erwähnt, bei der Vielfeldermethode eine verhältnismäßig intensive Verfärbung einer kleinen Partie in der Gegend des einen Ovariums, die aber noch immer hinter unserem tiefsten Schatten bei Fig. 7 zurückbleibt, im übrigen eine große Anzahl heller, zum Teil nicht belichteter Partien. An der Platte von Fig. 7 hingegen sehen wir vollkommen gleichmäßig verteilt mit einer geringen Erhellung gegen das Zentrum zu eine intensive gleichmäßige Schwärzung der Platte. Daraus erhellt, daß nicht nur an den Punkten, an denen der größte Effekt gewünscht wird, sondern in der Bauchhöhle überhaupt mindestens der gleiche, zum Teil auch höhere Strahleneffekt erreicht wird, wie an der günstigsten Stelle bei der Vielfelderbestrahlung.

Und damit kommt der hauptsächlichste Wert unserer Behandlungsmethode zur Geltung, der Wert, daß die Methode uns die Garantie dafür gibt, auch wirklich bei der Ovarialbestrahlung die Ovarien zu treffen, bei der Myombestrahlung zugleich die ganze Ausdehnung der Myome und bei den malignen Tumorenbestrahlungen die Tumoren selbst einschließlich nachweisbarer und nicht nachweisbarer Metastasen.

In unserer Figur 7 darf der Sitz des Ovariums angenommen werden, wo immer man will, es kommt an alle Stellen die gleiche, wenn nicht eine höhere Röntgenenergiemenge, wie bei der Vielfelderbestrahlung auf der bestgetroffenen Stelle, währenddem wir auf Fig. 6 ganz bedeutend große Partien finden, die so wenig geschwärzt sind, daß die dorthingekommene Röntgenenergiemenge oft nicht hinreichen wird, einen therapeutischen Effekt zu erzielen.

Wie riskant die Zielmethode durch kleine Felder mit dem unvermeidlichen Fehlzielen sein kann, sieht man gerade an der Vielfelderplatte. So ziemlich die hellsten Partien finden wir gerade in der unmittelbarsten Nähe der Bleimarken und denkt man sich nun, daß die Ovarien auch nur um einige Zentimeter anders liegen, als diagnostiziert wurde, so kommen dieselben in diese lichten Partien zu liegen und haben wenig Chancen, energisch von den Strahlen beeinflußt zu werden. Es darf an dieser Stelle eingefügt werden, daß die erwähnten Vorteile der Großfelderbestrahlung, nachdem unsere ganzen bisherigen Betrachtungen nur die Primärstrahlung im Auge hatten, nicht bloß für das Abdomen, sondern für alle Bestrahlungspartien überhaupt gelten. Und es leuchtet ein, daß wir fußend auf diesem Prinzip bei der Bestrahlung, z. B. eines Mediastinaltumors, wo uns der ganze Thorax für die Felderverteilung zur Verfügung steht am zweckmäßigsten derart verfahren, daß wir mit möglichst großen Feldern, die dort vielleicht eine Ausdehnung sogar von 10 : 20 bekommen können, den Thorax umsetzen und so auch dort eine gleichmäßige und gleich intensive Verteilung der Strahlung ohne Gefahr des Vorbeizielens bezwecken.

Mit diesen durch die photographische Platte geführten Beweisen konnten wir uns trotz der ins Auge fallenden Resultate nicht zufrieden geben, ausgehend von der Ansicht, daß die photographische Platte wohl imstande ist, uns die groben chemischen Wirkungen der Strahlung zu zeigen, daß dieselbe aber feinere Strahlungsvorgänge, unter denen sich die sekundäre Strahlung abspielt, möglicherweise unterschlägt. Die Sekundärstrahlung hat eine geringe photochemische

Wirkung, sie besitzt hingegen bekanntermaßen eine erhebliche Ionisationswirkung. Wir gingen so daran, die Messung der gesamten Strahlenenergie nach ihrer Ionisationskraft mit dem Elektrometer zu bestimmen, wobei wir neben der Genauigkeit, die dieser Messungsart an und für sich zukommt, den Vorteil erreichten, zahlenmäßig den jeweiligen Strahleneffekt bestimmen zu können. Die Meßanordnung ist aus Fig. 8 ersichtlich.

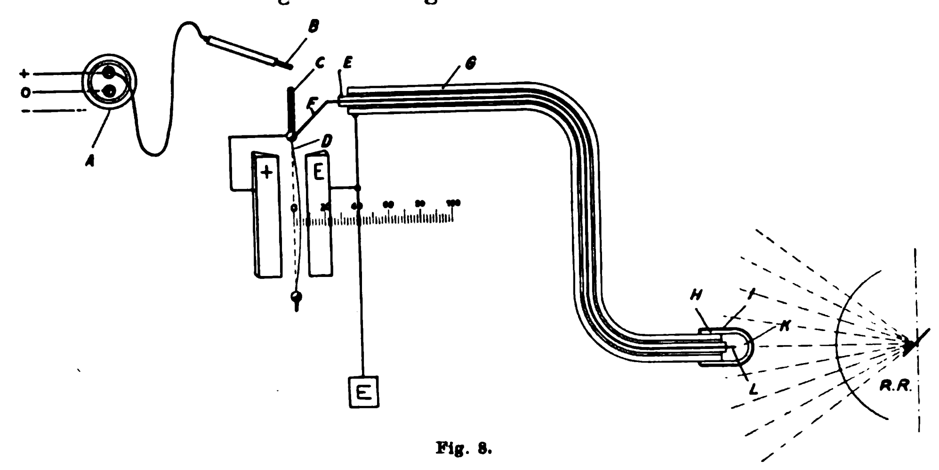


Fig. 8.

Als Elektrometer wurde das Fadenelektrometer (Fig. 9) von Dr. Th. Edelmann & Sohn, München, benutzt, welches uns diese Firma in der liebenswürdigsten Weise für unsere Versuche leihweise zur Verfügung stellte, und welches sich dabei vorzüglich bewährte.

Das Elektrometer besteht aus einem ca. $^{1}/_{1000}$ Millimeter dicken Platinfaden, der zwischen zwei Metallschneiden gerade ausgespannt ist. Wird nun die eine Schneide auf das gleiche Potential gebracht wie der Faden, die andere Schneide aber an Erde abgeleitet, so wird bei einer genügend hohen Potentialaufladung von Schneide mit Faden, dieser von der gleichnamig aufgeladenen Schneide abgestoßen und von der geerdeten Schneide angezogen. Er erfährt dadurch eine Durchbiegung, die natürlich außerordentlich klein ist, aber durch ein Mikroskop mit Mikrometerokular eine sehr präzise Ablesung an einer Skala von 0 bis 100 gestattet.

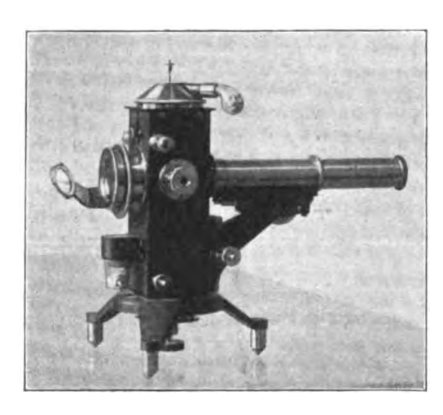


Fig. 9.

Die Meßanordnung ist nun so, daß eine Ionisationskammer k am Ende eines Gummikabels gebildet wird durch Überstülpen eines kleinen Holznäpfchens, dessen Außenfläche mit ganz dünner Aluminiumfolie beklebt ist. Das Gummikabel ist vor Röntgenstrahlen durch ein dickes Wasserleitungsbleirohr geschützt. Das Bleirohr und die eine Schneide des Elektrometers sind zusammen gut geerdet, während das in die Ionisationskammer ragende Kupferkabel andererseits mit dem Faden des Elektrometers bei F verbunden ist.

Ladet man nun von einer Gleichstromleitung aus, z. B. der Steckdose A an der Ladesonde C das Elektrometer mit einem Potential von + 110 Volt auf, so wird dasselbe einen gewissen Ausschlag zeigen. Fallen nun Röntgenstrahlen von der Röntgenröhre RR auf die Ionisationskammer K, so wird die Luft in derselben durch die Strahlung ionisiert und die elektrische Ladung des Elektrometers bei L zerstreut. Hierdurch geht der Ausschlag des Elektrometers zurück.

Es läßt sich gegen diese Art der Messung der Röntgenstrahlenenergie von rein physikalischem Standpunkte aus vielleicht noch manches einwenden, so z. B. der Einfluß der Röntgenstrahlenhärte, der noch nicht genügend genau studiert ist, doch gibt dieses Meßverfahren

praktisch weit einwandfreiere, bessere und bequemer zu erreichende Resultate als irgendeines der bisher bekannten anderen Meßverfahren. Einer der größten Hauptvorteile dieses Meßverfahrens ist der, daß man es nicht nötig hat, die Röntgenröhre lange einzuschalten, so daß schon nach Sekunden oder höchstens wenigen Minuten praktisch genügend genaue Ablesungen erhalten werden.

Das Elektrometer mußte für die Messungen geeicht werden, indem der Zusammenhang zwischen dem Ausschlag in Skalenteilen und der dazugehörigen Spannung in Volt festgestellt wurde.

Nach einer Reihe von Vorversuchen, die hier näher zu beschreiben, zu weit führen würde, und die ganz auffallende Resultate der elektrometrischen Ergebnisse im Vergleich zur photographischen Platte brachten, wurde zu folgenden Versuchen geschritten, die sich in ihrer Anordnung den Versuchen mit der photographischen Platte anpaßten.

Bei sonst gleichbleibenden Phantomverhältnissen wurde an die im Phantom fixierte Stelle des einen Ovariums die Ionisationskammer gebracht, die Kleinfelderbestrahlung in der Weise durchgeführt, daß unter Einhaltung der gültigen Vorschriften, durch jedes einzelne Feld jeweilig drei Minuten bestrahlt wurde, mit einer Röhrenhärte und Spannung im sekundären Stromkreis, wie sie jeweilig in den Meßprotokollen angegeben ist. Der gleiche Versuch wurde dann mit der Großfelderbestrahlung durchgeführt. Er ergaben sich folgende Resultate.

1. Kleinfelderbestrahlung.

Feld			Elektrometerausschläge (korrigiert auf 2,4 M.A. Sekund.-Strom und in bezug auf die Selbstentladung)
Feld 1	Bestrahlung vom Bauch aus	Ziel: rechtes Ovarium	2,1°
„ 2			1,8°
„ 3			1,2°
„ 4			1,9°
„ 5			4,4°
„ 6			3,1°
„ 7			4,0°
„ 8		Ziel: linkes Ovarium	1,7°
„ 9			1,1°
„ 10			0,8°
„ 11			1,5°
„ 12			1,5°
„ 13			1,4°
„ 14			1,5°
„ 15	Bestrahlung vom Rücken aus	Ziel: rechtes Ovarium	4,8°
„ 16			6,6°
„ 17			4,6°
„ 18		Ziel: linkes Ovarium	0,5°
„ 19			0,5°
„ 20			0,5°
		Summa	45,5°

2. Großfelderbestrahlung mit bewegter Röhre[1]) bei festem Fußpunkt.

Feld	Bestrahlung		Elektrometerausschläge (korrigiert auf 2,4 M.A. und in bezug auf Selbstentladung)
Feld 1	Bestrahlung vom Rücken aus,	Ziel: linkes Ovarium	3,6°
„ 2	„ „ „ „	„ rechtes „	15,8°
„ 3	„ „ Bauch „	„ „ „	19,5°
„ 4	„ „ „ „	„ „ „	24,0°
„ 5	„ „ „ „	„ „ „	18,0°
„ 6	„ „ „ „	„ linkes „	5,3°
„ 7	„ „ „ „	„ „ „	3,3°
„ 8	„ „ „ „	„ „ „	3,6°
		Summa	93,1°

[1]) Sechs Stellungen zu je 30″, zusammen 3′ Einstellungszeit.

Die Versuche mit der photographischen Platte ergaben an der fixierten Stelle des Ovariums ungefähr gleich tiefe Schwärzung bei beiden Methoden, die elektrometrischen Befunde hingegen ergaben bei der Kleinfeldermethode die Gesamtzahl 45,5 und nach unserer Methode 93,1. Nach diesen elektrometrischen Befunden müßte der Grad der Schwärzung auf der mit unserem Versuche hergestellten Platte ein intensiverer sein als er tatsächlich ist. Wenn dies nicht der Fall ist, so ist dies auf Kosten dessen zu schreiben, was schon eingangs erwähnt ist. Das elektrometrische Resultat ist der gesamte Ionisationseffekt von primärer und sekundärer Strahlung und die relativ nicht so intensive Schwärzung der Platte ist damit zu erklären, daß ein wesentlicher Teil der sekundären Strahlung von der photographischen Platte nicht registriert wurde.

Die Richtigkeit dieses Schlusses wird später durch die Berechnung des Gesamteffektes bei beiden Methoden noch gestützt werden.

Die photographische Platte beim Achtfelderversuch zeigt eine gleichmäßige Schwärzung, die durchschnittlich der Schwärzung entspricht, die bei der Kleinfelderbestrahlung an der günstigsten Stelle erreicht wurde. Wenn wir nun zu dem auf den photographischen Platten erhaltenen Strahleneffekt noch einen Effekt addieren müssen, den die photographische Platte nicht so vollkommen angeben kann, wie das Elektrometer, so gilt dies Plus an Effekt bei der gleichmäßigen Verteilung der Strahlung durch die Großfeldermethode mit bewegter Röhre nicht nur wie bei der Kleinfelderbestrahlungsmethode den kleinen, intensiv geschwärzten Partien, sondern sie gilt in gleicher Weise für alle Partien der Bauchhöhle. Damit wäre bei unserer Methode das erreicht, was gewollt wurde, erstens der gleich gute Effekt wie bei der Vielfelderbestrahlungsmethode an der Kreuzungsstelle der Strahlenbündel und zweitens ein gleich hoher Effekt im ganzen Abdomen überhaupt. Wie wichtig diese zweite Forderung ist, ist ebenfalls bereits erwähnt und diese Wichtigkeit soll kurz noch in folgenden drei Punkten präzisiert werden.

1. Die meistenteils vorhandene Unmöglichkeit oder geringe Wahrscheinlichkeit, den Sitz der Ovarien genau zu bestimmen.

2. Die häufige Schwierigkeit, den Sitz und die Größe von Tumoren nach allen Richtungen präzis zu diagnostizieren und

3. die noch größere Schwierigkeit, bei malignen Tumoren regionäre Drüsen und Metastasen im Abdomen rechtzeitig zu erkennen.

Bei der kritischen Würdigung beider Methoden auf Grund der angegebenen Versuche drängt sich uns als erste Frage auf, wie groß ist der gesamte Effekt der in die Bauchhöhle hineingeschickten Energiemengen und können wir durch Berechnung nachweisen, daß die aufgewendete Energiemenge beim Großfelderbestrahlungsversuch tatsächlich so groß ist, daß sie die durch die Vielfeldermethode hineingeschickte Energie um ein bedeutendes übertrifft.

Stellen wir die bestrahlten Hautflächen und die Beanspruchung dieser Hautpartien nach der Kleinfeldermethode einerseits und nach unserer Methode andererseits zusammen, so erhalten wir folgende Zahlen. Die Kleinfeldermethode bestrahlt 21 Felder, wovon 20 Felder die Form eines Quadrats von 3 cm Seitenlänge haben, die 21. Bestrahlung ist eine vaginale, die der Einfachheit halber mit der gleichen Größe in Rechnung gezogen ist.

21 Felder à $3 \times 3 = 9$ qcm Größe geben eine Gesamtbestrahlungsfläche von $21 \times 9 = 189$ qcm.

Auf jedes Feld wird nach der Kleinfeldermethode während einer Bestrahlungsserie eine Dosis von meist 20 x gegeben, so daß eine Serie von Bestrahlungen

$$21 \times 20 = 420 \text{ x ergibt.}$$

Die Krankengeschichten in der Arbeit von Gauß und Lembke ergeben eine durchschnittliche Anzahl von Serien pro Fall von 4,3.

$4{,}3 \times 420$ ergeben 1806 x, wie dies nach der Freiburger Methode berechnet wird.

Die so gewonnene Zahl von applizierten x-Einheiten auf die Haut war es wohl hauptsächlich, was bei Bekanntwerden der Methode so sehr in Erstaunen setzte, in Erwägung, daß

vorher auf die Haut meist nur 10 x und mit den desensibilisierenden Methoden höchstens 20—30 x verabreicht wurden. Die von der Freiburger Schule angegebene Berechnung führte den nicht Eingeweihten leicht irre in bezug auf die gesamte applizierte Röntgenenergie. Aus diesem Grunde ist es von Wert, eine Berechnungsmethode einzuführen, die solche Irrtümer ausschließt. Diese Berechnung hat nicht nur die Höhe der applizierten x-Einheiten in Betracht zu ziehen, sondern ebensosehr die gesamte Fläche der bestrahlten Hautpartien angegeben in Quadratzentimetern. Auf diese Weise stellt sich die Rechnung folgendermaßen dar.

Jedes Feld der Kleinfeldermethode hat 9 qcm Flächengröße. Bei 21 Feldern ergibt sich also eine Gesamtfläche von 189 qcm. Jeder Quadratzentimeter dieser Fläche erhält 4,3 Serien à 20 x = 86 x.

Und eine relative Zahl, die als Kriterium für die applizierte Strahlenmenge überhaupt gilt, muß das Produkt aus qcm $\times$ x sein, also hier

$$189 \times 86 = 16254 \text{ qcm x.}$$

Diese Zahl stellt nun effektiv den Wert der gesamten ins Bestrahlungsgebiet applizierten Menge Röntgeneinheiten fest, bezogen auf die Haut.

Nach unserer Methode werden 6 Felder zu $5 \times 9 = 45$ qcm von der Bauchseite aus bestrahlt und 2 kreisrunde Felder mit voller Öffnung der Blende vom Rücken her mit einem Durchmesser von 12,6 cm, was einem Flächeninhalt von 125 qcm entspricht. Die gesamte bestrahlte Fläche ist also

$$6 \times 45 = 270 \text{ qcm}$$
$$+ 2 \times 125 = 250 \text{ „}$$

zusammen 520 qcm groß.

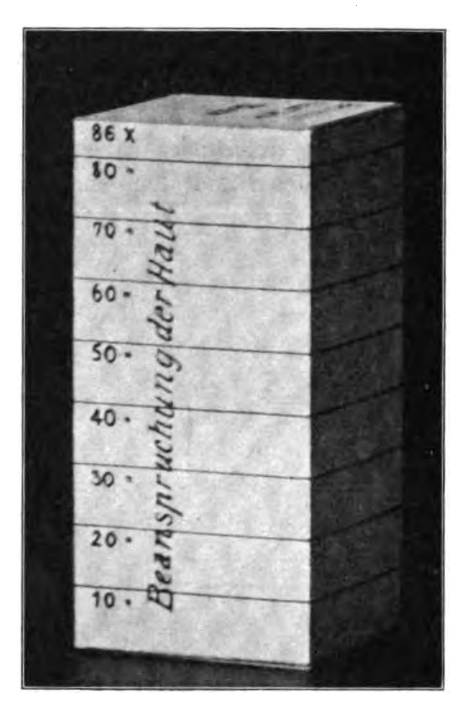


Fig. 10.

Mit dieser Bestrahlungsmethode erreichten wir den gleichen idealen Effekt, wie ihn die Freiburger Schule erzielt, und zwar 100% Heilung, indem wir auf diese bezeichneten Felder durchschnittlich 10 x applizierten bei jeder Serie und im Mittel 3 Serien in Anwendung brachten.

Die Quadratzentimeter x berechnen sich bei uns daher zu

$$520 \times 10 \times 3 = 15600 \text{ qcm x,}$$

eine Zahl, die nur um 646 qcm x, also unwesentlich geringer ist, als die Freiburger Strahlendosis.

Sehr leicht anschaulich wird das Verhältnis dieser Zahlen zueinander, wenn man sich die bestrahlten Flächen als die Grundflächen eines Parallelepipedons denkt, dessen Höhe gleich der Anzahl der applizierten x-Einheiten ist. Die beifolgenden Figuren Nr. 10 und 11 stellen zwei solche Modellkörper dar. Das Volumen beider Körper ist identisch mit der applizierten Strahlenenergie und ungefähr gleich.



Fig. 11.

Der Vergleich beider Methoden läßt vor allen Dingen, abgesehen von später noch auszuführenden allgemeinen Vorteilen folgende Vorzüge erkennen: Eine nahezu um $^1/_3$ geringere Beanspruchung der Haut, geringere Kosten und geringeren Zeitaufwand, die daraus erhellen, wenn man bedenkt, daß bei der Kleinfeldermethode 21 Felder mit 20 x und bei unserer Methode

8 Felder mit 10 x behandelt werden müssen und außerdem bedenkt, daß bei der ersteren 4,3 Serien und bei der letzteren 3 Serien notwendig sind.

Zahlenmäßig läßt sich der Kostenpunkt der Behandlung und der Zeitaufwand folgendermaßen festsetzen:

Bei der Kleinfeldermethode:

$$21 \times 20 \times 4{,}3 = 1806$$

und bei unserer Methode:

$$8 \times 10 \times 3 = 240.$$

Die Kosten und die verwendete Zeit sind durch diese Zahlen ausgedrückt und ergeben ein Verhältnis von

$$240 : 1806 = 1 : 13{,}3.$$

Dieser Unterschied ist ein ganz außerordentlicher. Bedenkt man, daß unter den Kosten nicht nur Strom und Röntgenröhrenverbrauch, sondern auch Arzt, Assistenz und Wärterzeit einzurechnen sind, so stehen wir hier Vorteilen gegenüber, die mit Rücksicht auf die Notwendigkeit der Anwendbarkeit der Segnungen der abdominellen Röntgentherapie auch den minder bemittelten Kranken gegenüber unter keinen Umständen außer acht gelassen werden dürfen.

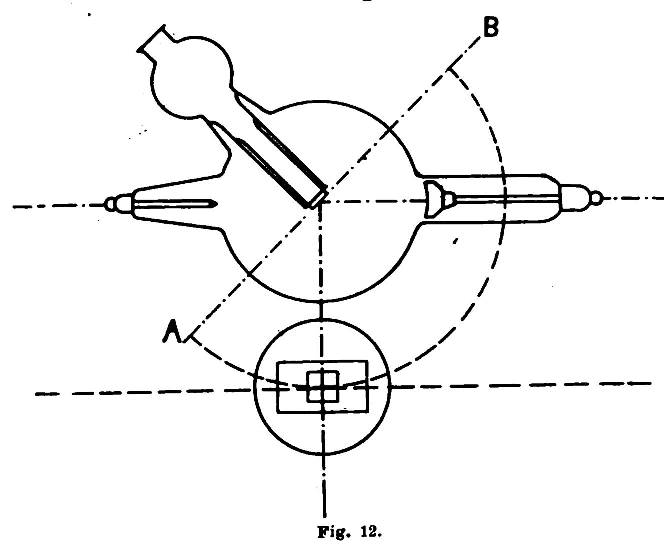
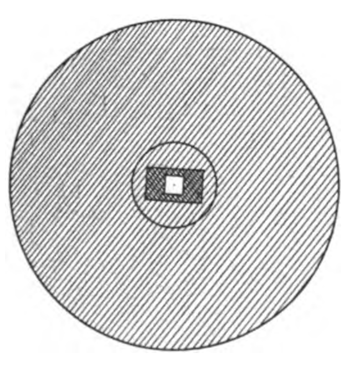


Fig. 12.

Was bei der Felderbestrahlung überhaupt an Strahlenenergie verloren geht, ist aus nachfolgenden beiden Zeichnungen ersichtlich. In Figur Nr. 12 ist im Profil die Gesamtstrahlenmenge, die aus der Röntgenröhre kommt, mit unterbrochener Linie eingezeichnet (Halbkreislinie A/B). In Figur Nr. 13 ist die Strahlenregion in richtigem Maßstabe in die große, kreisrunde ebene Fläche übertragen. Das kleine, leere Quadrat in der Mitte bezeichnet die bei einem Gaußschen Felde ausgenützte Strahlenmenge; alles andere in der ganzen Kreisfläche ist abgeblendete, unausgenützte Energie. Das um dieses kleine Feld karriert eingezeichnete Rechteck bezeichnet die bei unseren 5×9 cm großen Feldern ausgenützte Strahlenmenge, während die kleine Kreislinie um dieses Rechteck der Strahlenmenge entspricht, die durch unsere Rückenfelder in Anwendung kommt. Man sieht also, daß trotz der Größe unserer Felder immer noch ein ganz bedeutender Strahlenverlust erfolgt. Der tatsächliche Strahlenverlust ist allerdings nicht ganz so groß, wie er bei dieser Flächengröße erscheint, weil ja bekanntlich die Intensität der Strahlung in der Strahlenregion vom Zentrum gegen die Peripherie zu abnimmt.


Fig. 13.

Es muß ohne weiteres zugegeben werden, daß es ein sozialer Mißstand ist, wenn eine Behandlungsform, wie es die Bestrahlungsmethode der Myome und der hämorrhagischen Metropathien ist, die anerkanntermaßen 100% Heilung garantiert, nur denjenigen zukommen kann, die über große Mittel verfügen, während Minderbemittelte und vor allen Dingen die Millionen von Kassenmitgliedern und die Mittelstände von dieser Möglichkeit ausgeschlossen sind, von einer Möglichkeit, die vollkommen schmerzlose, mit keinerlei Risiko für das Leben verbundene Heilung bietet, während der arme Kranke noch all das Furchtbare, das mit einer großen Operation verbunden ist, auf sich nehmen muß und dabei Gefahr läuft, das Leben zu verlieren;

denn wenn auch die Mortalitätsziffer bei den Myomoperationen dank der hervorragenden Technik ganz bedeutend herabgesunken ist, die Gefahr für das Leben ist und bleibt bestehen. Die Kosten für die Großfelderbestrahlung betragen eine Summe, die auch der Minderbemittelte erschwingen kann, und es ist eine Summe, die jede Kasse für die erfolgreiche Behandlung ausgeben wird, denn es ist kaum anzunehmen, daß die Operationskosten und der längere Aufenthalt der Kranken in einer Anstalt mit ähnlich niedrigen Kosten berechnet werden kann. Es soll also mit dieser unserer Arbeit nicht bezweckt werden, die großen Verdienste der Freiburger Klinik um die ganze Röntgentechnik zu schmälern, ihren Ehrenplatz wird die Freiburger Schule in der Geschichte der Strahlenbehandlung für alle Zeiten behalten; im Gegenteil, es sollte nur bezweckt werden, das was dort mit intensiver Arbeit erreicht wurde, derartig auszunützen, daß der Allgemeinheit bis in die ärmsten Schichten hinein die Vorteile der Strahlenbehandlung zuteil werden können.

Im übrigen wird uns von den verschiedensten Seiten berichtet, daß auch anderweitig mit dem Prinzip der Großfelderbestrahlung durchaus befriedigende Resultate erreicht worden sind und seit längerer Zeit viel damit gearbeitet wird. Es ist wohl überflüssig zu bemerken, daß die Einteilung in 8 Felder von unserer Größe nicht das allein Seligmachende ist; Modifikationen nach Felderzahl und Feldergröße sind jederzeit möglich, wie auch wir häufig mit 6, ja sogar nur 4 Feldern arbeiten. Das letzte Ziel dieser Therapieform besteht doch schließlich nur darin, das von uns oben als notwendig angegebene Quantum primärer und sekundärer strahlender Energie zur Absorption zu bringen[1]).

Über die Haltbarkeit des Astralleuchtschirmes.

Von

Dr. **Georg Rupprecht** in Hamburg.

Das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München erhielt im Juli 1912 einen in meiner Fabrik im Januar 1912 hergestellten Astralschirm.

Dieser daselbst zu Demonstrationszwecken benützte Leuchtschirm wurde, wie mir die Museumsverwaltung mitteilte, in dem Museum in der Zeit vom 9. August 1912 bis 16. Sept. 1913 — 46000 Bestrahlungen von je 33 Sekunden Dauer ausgesetzt.

Professor Dr. Walter-Hamburg, dem ich diesen, in München auf mein Ersuchen gestempelten und zurückerbetenen Schirm vorlegte, prüfte denselben und hat sich davon überzeugt, daß derselbe hinsichtlich seiner Beschaffenheit und Leuchtkraft von einem ungebrauchten Schirm nicht zu unterscheiden war.

Bei der bekannten Empfindlichkeit und Zersetzbarkeit der Platinschirme dürfte diese Kraftprobe von Interesse sein.

Von allgemeinem Interesse ist ferner noch, daß das auf dem Leuchtschirm sitzende Bleiglas durch die lange Einwirkung der Röntgenstrahlen, nachdem dieselben also bereits vorher den Schirm durchdrungen hatten, stark gebräunt war.

Wenn auch eine solche, ganz außergewöhnliche Beanspruchung eines Leuchtschirmes von 46000 x 33 Sekunden oder zusammengerechnet zirka 420 Stunden, das sind $17\frac{1}{2}$ Tage, wohl kaum in der medizinischen Praxis vorkommen dürfte, so zeigt dieser Versuch doch, daß es empfehlenswert ist, nach längerem Gebrauch eines Leuchtschirms das Bleiglas zu untersuchen und eventuell zu erneuern, damit nicht die Helligkeit und Bildschärfe durch solch gebräuntes Bleiglas gedämpft werden.

[1]) Die hier beschriebenen Apparate wurden von der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. Erlangen hergestellt, die uns bei der Durchführung der Untersuchungen in liebenswürdigster Weise aufs Beste unterstützte.

Bericht

über die

I. röntgenologische Studienreise nach Wien

15.—20. September 1913.

Erstattet von **Dr. Immelmann**-Berlin.

Der auf dem IX. Röntgenkongreß von mir gemachte Vorschlag, von Zeit zu Zeit röntgenologische Studienreisen zu veranstalten, ist auf fruchtbaren Boden gefallen. Die erste Reise nach Wien ist in jeder Beziehung großartig verlaufen.

Folgende Herren haben sich an derselben beteiligt:

1. Dr. Albert-Budapest.
2. Dr. Algyogyi-Wien IX, Kolingasse 3.
*)3. Dr. Bachmann-Leipzig, Chirurg. Klinik.
4. Dr. Baer-Zürich.
5. Dr. Benzel-Heidelberg.
6. Dr. Bierer-Radowitz.
*)7. Dr. Boucek-Podebrad i. Böhmen.
8. Ing. Bosselmann-Erlangen, Henkestr. 8.
9. Dr. Braun-Solingen, Kölnerstr. 41.
10. Dr. Bucky-Berlin, Tauentzienstr. 20.
11. Priv.-Doz. Dr. Burchardt-Rostock, Augustenstr. 122.
12. Dr. Buttler-Montevideo (Uruguay).
13. Dr. Chilaiditis-Konstantinopel.
*)14. Dr. David-Halle a. S., Medizin. Klinik.
*)15. Dr. Dax-Budapest II, Margit Körut 54.
16. Dir. Dessauer-Frankfurt a. M.
17. Dr. Dietrich-Mannheim, Fullastr. 18.
18. Ing. R. Fischer-Berlin, Luisenstr. 21.
*)19. Dr. Flach-Ludwigshafen a. Rh.
*)20. Dr. Frank-Hengelo (Holland).
*)21. Stabsarzt Dr. Frick-Berlin, Spenerstr. 9.
22. Prof. Dr. Grashey-München.
*)23. Frau Dr. Gruschka, S. Paulo, Place da Republica 85.
24. Dr. Guzmann-Chile.
25. Dr. Hartung-Dresden, Tiergartenstr. 36.
26. Dr. Mathias Hirschberg-Riga.
*)27. Dr. Hörder-Charlottenburg, Kaiserdamm 85.
28. Dr. Immelmann-Berlin, Lützowstr. 72.
29. Frau Dr. Judell-San Franzisko.
30. Dr. Kukuk-Budapest.
*)31. Dr. Kobelt-Berlin, Barbarossastr. 63.
*)32. Dr. Kotzenberg-Hamburg, Kolonnaden 96.
33. Dr. Langguth-Gräfenthal i. Thüringen bei Probstzella.
34. Dr. Lehmann-Stettin, Falkenwalderstraße 138.
35. Dr. Max Liebermann-Hamburg.
36. Dr. Osw. Lippmann-San Franzisko.
*)37. Dr. Max Löwenberg-Düsseldorf, Oststraße 115.
38. Dr. Lorey-Hamburg, Jungfrauenthal 17.
39. Dr. Mannaberg-Wien VII, Burggasse 7.
40. Dr. Meisels-Lemberg, Majgasse 11.
*)41. Prof. Mosse-Berlin, Joachimsthalerstr. 17.
42. Dr. Niedner-Bad Elster.
43. Dr. Niemer-Prenzlau.
44. Dr. Panczyozya-Lemberg, Med. Klinik.
*)45. Dr. Pongs-Altona, Städt. Krankenhaus.
*)46. Dr. Proházka-Prag, Stephansgasse 53.
47. Dr. Rappaport-Wien IX, Garnisonsg. 1.
48. Ing. L. Rosenthal-München, Schillerstraße 16.
49. Dr. Rautenkranz-Wien.
*)50. Priv.-Doz. Dr. Schlecht-Kiel.
*)51. Dr. Selka-Wien VI, 13, Dreihufeiseng. 3.
52. Dr. Richard Sielmann-München.
53. Ing. Sommer-Wien.
54. Dr. Steuermark-Krakau.
55. Dr. Sträter-Aachen, Boxgraben 56.
*)56. Dr. Tykociner-Berlin, Turmstr. 20.
57. Dr. Weiß-Mödling.
58. Ing. Wertheim-Berlin, Chariteestr. 4.
*)59. Dr. Wesener-Aachen, Elisabeth-Krankenhaus.
60. Dr. Wichmann-Greiz i. V.
61. Prof. Dr. Williams-Boston.
62. Dr. Woelm-Ulbrichshöhe, Post Peterswaldau i. Schl.
63. Dr. Wünsche-Ebersbach i. Sachsen.

Anm. Die mit einem *) bezeichneten Herren haben sich anläßlich der Reise zur Aufnahme in die D. R.-G. gemeldet.



Dozenten, welche in Wien Demonstrationen und Vorträge abgehalten haben:

Die Herren: Holzknecht, Vorsitzender des Lokalkomitees, Dohan, Eisler, Freud, Haudek, v. Graff, Jungmann, Kienböck, Kreuzfuchs, Robinsohn, v. Schmarda, Schüller, Schwarz, Tandlers.

Die Teilnehmer wurden im Zentralröntgeninstitut des k. k. allgemeinen Krankenhauses empfangen, von Holzknecht begrüßt und erhielten zugleich den reichen Arbeitsplan für die Besuchswoche. Damit wurde eine zwanglose Besichtigung sowohl bezüglich der Räume als auch der Einrichtungen des neuen Institutes verbunden. Neben den Handlaboratorien der Kliniken, die übrigens zum Teil nicht klein sind und bis drei Apparate besitzen, hat das Zentralröntgeninstitut die Aufgabe, bei jeder Insuffizienz der Handlaboratorien einzuspringen, sei es, daß äußerliche Umstände die Arbeit jener unterbinden, sei es, daß sie ihr Material nicht bewältigen, vor allem aber zur Erledigung schwieriger Fälle und zur Anwendung spezialistischer Methoden, endlich zur Ausbildung von Ärzten und Pflegerinnen in der Röntgenologie. Das Institut war lange insuffizient gegenüber dem ungeheuren Material und ist vor über einem Jahr örtlich verlegt und räumlich auf das Vierfache seiner Größe erweitert worden. Das Krankenhaus faßt 2000 Betten und hat ungeheure Ambulanzziffern. Dem stehen gegenüber 12 Handlaboratorien und das Zentralinstitut. Dieses besteht aus 16 an drei Korridoren gelegenen Räumen von ein und zwei Fensterbreiten bis zur Bodenfläche von 8×8 m (Therapie und Hauptdurchleuchtungsraum). In sieben Räumen sind zehn Röntgenapparate tätig. Im Therapieraum Induktoren nebeneinander (Rhythmeur usw.), im Hauptdurchleuchtungsraum Induktor und Gleichrichter. Vertreten sind mit ihren besten Erzeugnissen die Firmen Koch & Sterzel, Reiner, Reiniger, Sanitas, Siemens, Sommer, Veifa. Bleiwände und Schutzhäuser sind als unhandlich und betriebstörend überall durch Schutzkästchen und zwar die Schwebekästchen (siehe das Demonstrationsprotokoll) ersetzt. Der ganze Zuschnitt geht darauf aus, die Technik den klinischen Zwecken und der Bewältigung eines großen Materiales anzupassen. Was technisch kompliziert ist, ohne reichliche diagnostische und therapeutische Ausbeute zu liefern, wird zwar probeweise geübt, jedoch vom Nachdrängen des Materiales wie automatisch abgestoßen. Stereoskopie (deren Zukunft übrigens nicht zweifelhaft ist und durch die Expositionsschlüssel [siehe die Demonstrationen] sehr gefördert werden wird) und Kinematographie finden keine praktische Verwendung.

Immelmann-Berlin erwiderte auf die Begrüßungsworte Holzknechts:

Meine Herren, Sie werden mir nachfühlen, eine wie große Freude mich beseelt, wenn ich sehe, wie zahlreich die Röntgenologen meiner Aufforderung gefolgt sind. Wir wissen aber, daß der gute Ruf, den unsere Wiener Spezialkollegen genießen, uns nach dem schönen Wien gezogen hat. Die röntgenologische Studienreise bedeutet einen weiteren Fortschritt in der Entwicklung unserer jungen Spezialwissenschaft. Alles, was wir tun, um eine die Diagnostik fördernde Disziplin auszubauen, geschieht der Gesamtmedizin zum Vorteil. Aber auch die therapeutische Seite der Röntgenstrahlen bedarf noch der Vervollkommnung; wenn wir hier in Wien weitere Anregung auch in dieser Beziehung finden, werden wir einem großen Teil der kranken Menschheit bessere Hilfe bringen können. Aus dem vorliegenden Programm ersehen wir, welch eine Fülle des Wissenswerten uns geboten werden soll. Drum frisch an die Arbeit. Vorher aber wollen wir unseren beiden Ehrenmitgliedern, Sr. Exzellenz v. Röntgen, dem die Welt die Kenntnis von den Wunderstrahlen verdankt, und Sr. Exzellenz v. Schjerning, dem Förderer aller röntgenologischen Arbeit, unsere Huldigung auf telegraphischem Wege darbringen.

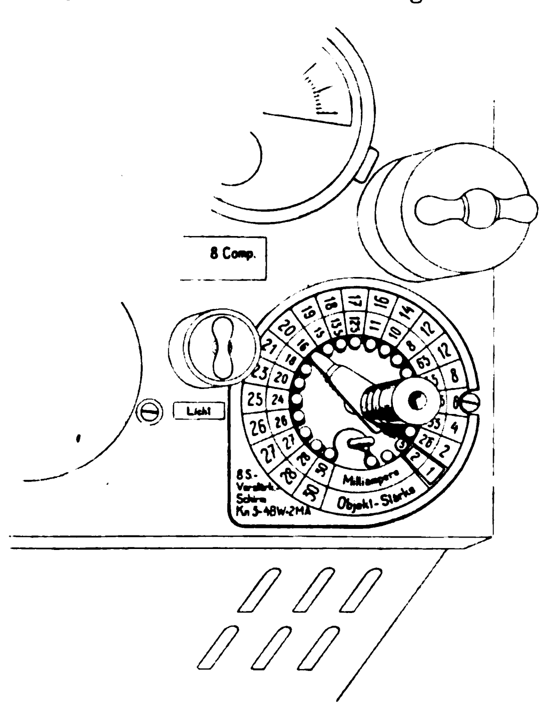
Demonstrationen.

1. Holzknecht: Der Expositionsschlüssel, System Holzknecht.

Die Gleichmäßigkeit der Gleichrichterleistung erlaubt folgende Vereinfachung der exakten „Dosierung“ der Aufnahmen. Die Milliampèrezahl ist ein Maß der Härte, wenn stets



eine bestimmte Rheostatenstellung gewählt wird. Prüfknopf und Milliampèremeter werden einmal empirisch auf Härte geeicht. Doch benötigt die Praxis nur einen „Prüfknopf" am Rheostaten und 2 oder 3 Milliampèreausschläge; sie gewinnt damit die Möglichkeit, 2 oder 3 spezifische Härten der Röhre fest- oder herzustellen, die stets bei kleiner Belastung geprüft werden. Das veränderliche System ist zunächst für 2 spezifische Härten ausgebaut worden, welche für 2 M.-A. resp. für $1^1/_2$ M.-A. den Härten 3 und 4 Benoist-Walter entsprechen. Die Röhre wird vor jeder Aufnahme geprüft oder korrigiert und zwar für Verstärkungsschirm auf Prüfknopf gleich 2 M.-A., für einfache Platte auf Prüfknopf gleich 1,5 M.-A. Die Prüfung mit dem Härtemesser erfolgt nur einmal zur Auffindung des richtigen Prüfknopfes am Rheostaten. Die praktische Herstellung der richtigen Härte ist also mit 2 Griffen (Prüfknopf und Distanzregulator) geschehen und bleibt nun für alle Aufnahmen, ob Finger oder Becken, die gleiche; denn die wirklich auftretende Härte wächst ja mit der Belastung und dieses Anwachsen ist für alle Röhren genügend gleichmäßig, wenn sie überhaupt für Aufnahmen noch zu verwenden sind, um die den einzelnen Objekten zukommende Härte weiterhin bloß durch die Belastung zustandekommen zu lassen. Die verschiedenen Körperteile unterscheiden sich nun nur mehr durch ihre Dicke. Eine Versuchreihe hat ergeben, daß die Differenzen, welche die einzelnen Körperteile je nach ihrem Gehalt an Knochen, Weichteilen und Luft aufweisen, vernachlässigt werden können und jedenfalls durch die Entwicklung ausgeglichen werden, was ganz gegen unsere bisherigen Vorstellungen war. So konnte weiterhin die Körperdicke in direkte Beziehung zur Exposition gesetzt werden und in dieser Richtung hatte ich zwischen Variation der Zeit und der Belastung die Wahl. Der Wunsch, die Härte mit der Belastung zur Bewältigung der Dicke wachsen zu lassen, kam dem anderen entgegen, die Expositionszeit immer gleich kurz zu halten und ich beschloß daher, bloß die Belastung mit der Körperdicke wachsen zu lassen. Das war wieder sehr einfach: Die Knöpfe des Rheostaten bekamen auf einem ihnen umgelegten Kartonring die empirisch gewonnenen Zahlen (Körperdicken in Zentimetern) aufgetragen. Z. B. betragen bei langer Bemessung und für die später angegebene immer gleiche Expositionszeit für Verstärkungsschirm die einzelnen Knöpfe, wenn sie eine „2 M.-A. harte" Röhre ansprechen für den



Expositionsschlüssel für Gleichrichter (System Holzknecht).
Dem Rheostaten ist hier beispielsweise die Tabelle für Verstärkungsschirm und für normale, nicht besonders unruhige Objekte aufgesteckt.

Milliampèreausschlag	2,6	3,5	4,5	5,5	6,5	8	10	11	12,5	13,5	15	16	18	20	22	24	26
die Objektstärken in cm	2	4	6	8	10	12	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26

Praktisch messen wir die Objektdicke mittelst eines geeignet gebogenen Zirkels (elektromedizinische Werkstätte, Wien IX, Elisabethpromenade 39) ab und stellen den Rheostaten auf die gemessene Zahl.[1]) Dann wird der automatische Zeitabschalter stets auf 7 Sekunden gestellt. Und die Aufnahme läuft nach Mahnung der Patienten zur Ruhe oder anbefohlenem Atemstillstand ab. Damit auch ein Härterwerden der Röhre während der Aufnahme nicht

[1]) Die rohe Beurteilung der Körperstärke nach Gliedern und dem Zusatz mittel, stark, schwach, welche bisher überall üblich ist, wurde als nur scheinbar einfach verworfen.

das Bild schädigt, sind auf dem Kartonring auch die Milliampèreausschläge bei allen Knöpfen angegeben. Fällt der Ausschlag, so wird die Distanzregulierung in Tätigkeit gesetzt. Junge Röhren sind mit ihrer Belastungsfähigkeit in Zentimetern bezeichnet und daher ist ein stärkeres Weicherwerden während der Aufnahme ausgeschlossen. Ausführliches folgt.

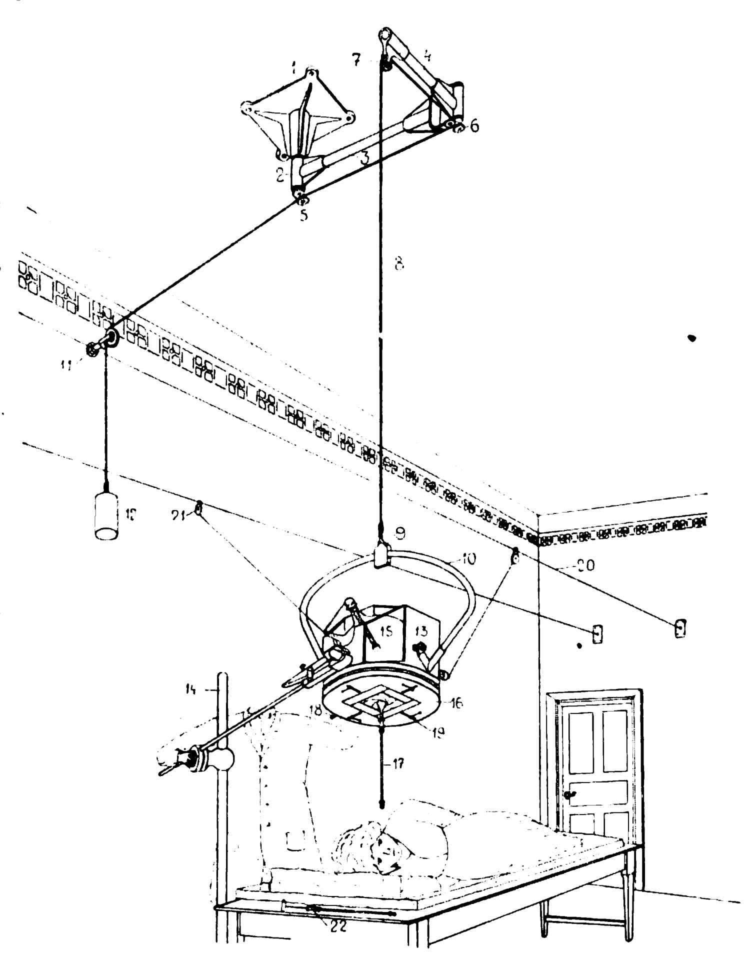
Die Aufnahmen fallen ungemein gleichmäßig aus, was wir sonst nicht gewöhnt sind. Die Pflegerin, der sie völlig überlassen werden, versteht natürlich nichts von den Zusammenhängen des Systems, für das der einzelne Apparat vom Arzt oder von der Firma geeicht wird, sie erlernt die wenigen Griffe in einer Unterrichtsstunde und führt sie bald tadellos aus. Erfahrung ist dabei wertlos. — Auf den Induktor läßt sich das System nicht ohne weiteres übertragen. Für diesen hat die Firma Polyphos ein System ausgearbeitet, das nur durch den Zirkel und die Einfügung der Objektstärken in cm zu verbessern wäre.

---

2. Holzknecht: **Das Schwebekästchen.**

Schutzwände und Schutzhäuser und die objektständigen Blenden (Bleiblech, Bleiglas) haben ihre Nachteile und die Entwicklung der Technik drängt zum Röhrenschutzkästchen, bei welchem die nötige Schutzkraft auf kleinem Raum zusammengedrängt werden kann. Hier aber stört sie durch das Gewicht, das die Röhre schwerbeweglich macht.

Schutz ist nur durch Gewicht zu erkaufen und ein genügend schützendes Kästchen, das auch noch mit reichlichen Blenden (Iris, Schiebeblende, Blendenansätze) ausgestattet ist, wiegt zwischen 18 und 25 kg. Zu seiner Befestigung und Verschiebung in allen Richtungen und um alle Achsen sind schwere und schwerbewegliche Stative konstruiert worden, die ihren Röhrenarm nicht mehr beliebig nach jeder Richtung bewegen lassen, wie die Röhrenarme bei freistehender Röhre, sondern in Zwangsführungen mit in ihre Komponenten aufgelösten Bewegungen. Diese Umständlichkeit der Kästchenstative hat viele noch nicht zum Gebrauch der Kästchen geführt.



Schwebeblendenkästchen nach Holzknecht.

Es ist um alle beliebigen eigenen Achsen, ferner im ganzen Raum oberhalb des Tisches durch einfache Führung an einem Handgriff frei beweglich und wird durch ein leichtes gewöhnliches Stativ mit einem Handgriff in der gewünschten Stellung fixiert.

Anstrebenswert wäre also ein Kästchen, das für den Schutz schwer, für die Hantierung leicht ist, und diese beiden Eigenschaften vereinigt das Schwebekästchen. Es hängt an einer Schnur und wird gegen übermäßige Beweglichkeit mit einem gewöhnlichen Röhrenstativ gehalten. Es ist mit Gegengewicht äquilibriert aufgehängt und daher im Gebrauch schwerlos. Die Schnur läuft über Rollen entlang einem an der Decke oder auf Traversen

montierten der oberen Extremität nachgebildeten Arm, so daß es überall über den Tisch und neben ihn geführt werden kann. Auf- und Abbewegung erfolgt über die Rollen, die Drehung um die vertikale Achse durch die Schnur; die Neigungen des Kästchens selbst einerseits durch das Gleiten in einer Halbkreisschiene, anderseits um die Achse derselben.

Man hantiert mit dem Kästchen mindestens so leicht, wie mit der freien Röhre am Stativ. Aufnahmen und Therapie können in gleicher Weise damit erledigt werden. Stäbe von entsprechender Form und Dimensionierung (Zentralstrahlindex und Grenzstrahlindex) erlauben mit wenigen Griffen die Einstellung und Blendenfeldbegrenzung. Ein Dosimeterhalter für Halbdistanzdosimeter ist in die eine Wand eingelassen, hierfür wird die Röhre schräg gestellt. Erzeuger ist Otto Sommer, Werkstätten für Wiener Röntgenmodelle, Wien VII, Richtergasse 12.

---

3. Holzknecht und Lippmann: **Dauerfüllung des Duodenums mittelst Duodenalschlauch und Distinktor.** Praktische Vorführung bei beschränkter Gästezahl. (Siehe die Vorträge.)

---

4. Artur Schüller-Wien: **Über Schädelaufnahmen.**

Er empfiehlt für die Untersuchung der Nebenhöhlen Röntgenogramme des Kopfes mit sagittaler Durchleuchtungsrichtung, wobei der Patient mit stark hintenüber geneigtem Okziput der Platte anliegt, während der Fokus über der Nasenwurzel steht. Diese anteroposteriore Aufnahme zeigt die gleichen Details wie die gewöhnlich angewendete posteroanteriore, die Keilbeinhöhlen sogar besser, wobei die dem Patienten unangenehme Bauchlage vermieden ist.

Schüller demonstriert ferner Profilaufnahmen des Kopfes von Fällen mit „sphenoidalem Symptomen-Komplex“, d. h. Erkrankungen im Keilbein oder in der Umgebung des Keilbeines. Klinisch zeigen diese Erkrankungen kein charakteristisches Gepräge (Kopfschmerz, Sehstörung, Hirnnervenlähmung, Nasenbluten, Eiterung aus der Nase usw.); am Röntgenbild dagegen kann man die primären Erkrankungen des Keilbeinkörpers und der Keilbeinhöhlen von den sekundären Destruktionen des Keilbeines bei intrakraniellen Prozessen leicht unterscheiden. Erstere zeigen normale Form der Sella, aber Veränderung der Schattendichte des Keilbeines, letztere bloß eine Deformierung der Sella.

Schüller zeigt endlich Röntgenogramme von okulären Affektionen, insbesondere solchen mit „retrobulbärem Symptomen-Komplex“ (Lageveränderung des Auges, Bewegungsstörungen der Augenmuskeln, Sehstörung, Schmerz, Venenstauung). Das Röntgenbild läßt hierbei oft destruktive oder hyperostotische Veränderungen der Orbitalwände, Affektionen der pneumatischen Nasennebenhöhlen oder Fremdkörper hinter dem Auge konstatieren.

---

5. Josef Freud-Wien demonstriert das **Desensibilisierungsverfahren mittels Oniontophorese von Adrenalin.**

Diese von Reicher und Lenz angegebene Methode wird vom Demonstrierenden auf Anregung Holzknechts seit März 1912 geübt. Bei der Anwendung starrer Elektroden konnte keine gleichmäßige Anämisierung des ganzen Hautfeldes bewerkstelligt werden. Es blieben hyperämische Inseln schon bei kleinen Feldern (3×4 cm) zurück. Erst durch die Wahl einer genügend biegsamen Elektrode, welche der ganzen Oberfläche der zu anämisierenden Hautpartie angeschmiegt werden kann, konnte eine gleichmäßige Blutleere im ganzen Felde hergestellt werden. Sogar bei beliebig großen Flächen. Papierdünnes Stanniol hat sich als sehr geeignet erwiesen. (Holzknecht.)

Die zu anämisierende Hautstelle wird mit Benzin gereinigt. Hierauf wird über dieselbe ein entsprechend großes Gazestück ausgebreitet, welches mit einer Adrenalinlösung getränkt ist, ebenso nacheinander ein zweites und drittes, jedes noch tropfend entfaltet, über die Gaze wird ein dünnes Stanniolblech faltenlos gebreitet. Dieses wird etwas kleiner genommen, so daß dessen Ränder innerhalb der des darunterliegenden Gazestückes bleiben. Auf das Stanniol wird



die kleine positive Elektrode des galvanischen Stromes (aus dickem Flaschenstanniol) gelegt. Schließlich wird durch einen mit kleinen Korkstückchen gefüllten Sack auf alle Teile des Feldes ein gleichmäßiger Druck ausgeübt.

Ideale Anpassung der Elektroden an die überall unregelmäßigen Oberflächen ist notwendig, weil bei ungenauer Anpassung an Stellen stärkeren Druckes Stromdichten entstehen, welche brennenden Schmerz hervorrufen und dadurch nicht gestatten, große Stromstärken anzuwenden, andererseits nicht anämisierte Stellen in Furchen und Dellen übrig bleiben, welche bewirken, daß auf dem ganzen Gebiet geringere Dosen gegeben werden müssen. Die ebenfalls allen Formen anpaßbare Beschwerung des Ganzen muß leicht sein (nicht Sandsäcke), sonst wird das Adrenalin ausgepreßt. Es ist die schlechte Technik, welche das Verfahren in Mißkredit gebracht hat.

Die möglichst große Kathode, ebenfalls aus (dickem) Stanniol wird an einer indifferenten Körperstelle angebracht. Es wird die Stromstärke gewählt, bei welcher der Pat. im Bereiche der Anode zwar ein Brennen aber keine Schmerzen empfindet. Dies pflegt bei einer Stromstärke von 15—20 M.-A. der Fall zu sein, doch vertragen manche erheblich mehr, wobei die Kathodenstelle sich rötet.

Die Zeit, in welcher vollkommene Blutleere eintritt (gewöhnlich 5—10 Min.), wechselt mit individueller Beschaffenheit der Hautgefäße im allgemeinen, dem Zustande der Gefäße an der betreffenden Hautstelle und der Stromintensität. Bei längerer Einwirkung ($^1/_2$ St.) wird auch bei einer Stromstärke von 1 M.-A. eine Blutleere erreicht. Kurze Zeit nach dem Gebrauche einer Jodsalbe ist keine gleichmäßige Anämie zu erzielen. Letzteres ist auch im fieberhaften Zustande der Fall. Die blaß gewordene Hautstelle fühlt sich auch kühler an als wie die sie umgebenden Hautanteile. Die Anämie bleibt bei verschiedenen Leuten verschieden lange bestehen; immer jedoch so lange, daß man die gewünschte Lichtmenge applizieren kann. Die Empfindlichkeit der Haut für Röntgenlicht wird auf die Hälfte oder den dritten Teil reduziert, so daß mit Adrenalin gut die doppelte Dosis gegeben werden kann. Die benutzte Lösung ist

Adrenalini	1 %	60,0
Novococaini	$^1/_2$ %	0,90
Physiolog. Kochsalzsösung		180,00.

Die resorbierte Adrenalinmenge ist anscheinend sehr gering. Es tritt keine Änderung des Blutdruckes ein. Eine Glykosurie konnte nicht nachgewiesen werden. Nachher tritt keine Hyperämie ein, was biologisch sehr interessant ist.

Das Verfahren kam zur Verwendung bei allen malignen und benignen subkutan gelegenen Affektionen. Doch kommt es auch bei Affektionen der Haut in Betracht, bei denen die obersten Schichten wenig getroffen werden sollen. Bei malignen Affektionen konnten die palliativen Erfolge verbessert werden. Es kommt insbesondere dort in Betracht, wo die Oberhaut ganz besonders also aus kosmetischen Gründen geschont werden sollen.

Unter den benignen Affektionen erwiesen sich die chirurgische Tuberkulose und manche Art interner Tuberkulose (Pleuritis, Aszites und Apicitis incipiens) als dankbare Objekte. Als maßgebend für die Beurteilung, ob eine tuberkulose Affektion für die Röntgenbehandlung geeignet sei, ist nicht deren Sitz, sondern ihre Art, beziehungsweise ihr Alter gefunden worden.

Es wurde ferner das neue Modell der Skala zum Sabouraud (Holzknecht) gezeigt, bei welchem man die Dosis direkt ablesen kann, auch für den Fall, daß der Tastkörper auf die Haut gelegt wird. Es wurde dabei darauf verwiesen, daß durch Anwendung dieses Meßinstrumentes auch bei hohen Dosen und großem Betriebe kein unangenehmer Zufall beobachtet worden ist, obwohl neben ihm kein zweites „kontrollierendes“ Instrument benutzt oder beachtet wurde, während bei den anderen Maßverfahren noch in den letzten Jahren Ulzera erzeugt werden. (Schmerz: Bruns Beiträge, Bd. 81.)



6. Kienböck: **Über die Deutung von radiographischen Platten in der radiologischen Diagnostik, besonders diagnostisch interessanter Thoraxerkrankungen.**

Erläuterung der Differential-Diagnose zwischen Aorten-Aneurysmen und gewissen Formen von Mediastinal-Tumoren.

Röntgenaufnahmen von interathorazischen Tumoren mit Erläuterung der Wirkung der Röntgentherapie auf verschiedenen Formen dieser Tumoren. Über die Handhabung des Quantimeters.

Erläuterung der Röntgenaufnahme eines Falles von totalem Schwund einer Beckenhälfte bei einem 19jährigen Mädchen; ferner Erläuterung eines Falles von infantilem Gelenksrheumatismus schwerster Art mit Wachstumhemmung des ganzen Körpers, multiplen Ankylosen und einigen Schlottergelenken mit hochgradiger allgemeiner Knochen-Atrophie, Verbiegung der Wirbelsäule und Nierensteinen bei einer 42jährigen Patientin.

---

7. Fritz Eisler-Wien: **Zur Röntgendiagnostik der Mediastinalerkrankungen** (Symptom der Aortenkuppenverdrängung).

Die bedeutsame Rolle, die die Röntgenuntersuchung bei der Diagnose mediastinaler Erkrankungen spielt, fällt ihr nicht zu einem geringen Teil durch das häufige Versagen aller übrigen klinischen Untersuchungsmethoden zu. Jedem von uns drängt sich die Unzulänglichkeit dieser Untersuchungsformen auf, wenn wir daran denken, wie weit hier bisweilen die Grenzen in der Fragestellung gezogen sind: Tumor oder Aneurysma oder diffuse Aortendilatation, und dies trotz sorgfältigster und langdauernder vorausgegangener Beobachtung, wenn wir daran denken, zu welchen Seltenheiten in der vorradiologischen Ära die Diagnose der substernalen Struma gehörte. Trotzdem nun die Röntgenuntersuchung wesentlich rascher und einfacher zum Resultat führt, sind die Fälle, die auch hier nicht vollkommen eindeutig erkannt werden, nicht gar selten. Die Ursache hierfür ist darin zu suchen, daß sich die Schattengebilde, die hier in Frage kommen, in so geringem Maße voneinander unterscheiden, daß die Beobachtung des Konturs, der Konfiguration und Intensität nicht genügen kann, das zugrunde liegende anatomische Substrat zu diagnostizieren. Es ist ein nicht geringes Verdienst Kienböcks beim Studium der intrathorakalen Struma zuerst auf ihre Ortsveränderung beim Schlucken und Husten geachtet zu haben. Durch die Beobachtung der Beweglichkeit der einzelnen Schattengebilde wurde ein äußerst wertvolles Hilfsmittel geschaffen, das zur Verfeinerung der thorakalen Röntgendiagnostik wesentlich beiträgt. Durch die Prüfung der Beweglichkeit kann die Struma von den mediastinalen Tumoren, die fast unbeweglich sind, differenziert werden; das Aneurysma, sowie die Aorta selbst zeigen nur eine geringe Tendenz zur Hebung und dies nur in den Teilen, wo sie durch den eng benachbarten, unter ihr verlaufenden linken Bronchus nach Hustenstößen zur Mitbewegung gezwungen werden, abgesehen davon, daß jede stärkere Erschütterung des Thorax durch Fortpflanzung des Druckes nicht ohne Einfluß auf die elastische Aorta bleiben kann. Hat die Beachtung der Beweglichkeit der in Frage kommenden Schattengebilde auf diese Weise einen ganz bedeutenden Wert für deren Beurteilung erlangt, so kommt einem zweiten Moment eine vielleicht noch höhere Bedeutung zu, nämlich dem Verhalten der normalen Organschatten zu diesen Schattengebilden hinsichtlich ihrer Lage. Das Verhalten derselben kann im allgemeinen ein dreifaches sein: Die mediastinalen Organe werden verdrängt, verzogen oder sie bleiben an ihrem Platze. In die erste Gruppe gehört die Struma und das Aneurysma. In die zweite die Mediastinitiden, zu denen auch bisweilen tuberkulöse Drüsentumoren gezählt werden müssen. In die dritte Gruppe die meisten Mediastinaltumoren (Sarkome). Dieses Verhalten läßt sich mit wenigen Ausnahmen konstatieren.

Den besten Anhaltspunkt zur Konstatierung von Verdrängungen bildet die linke obere Schattenprominenz, der Ramus descendens des Arcus aortae, und zwar aus verschiedenen Gründen. Vor allem ist seine Lage so exponiert, daß auch die geringste Dislokation dem Beobachter nicht



gut entgehen kann, dann zeigt er überhaupt die Neigung, sich aus seiner Stellung leicht verdrängen zu lassen und schließlich liegt er in einem Teil des Mediastinums, wo die gerade schwerst zu diagnostizierenden pathologischen Gebilde mit Vorliebe auftreten und infolge des beengten Raumes zur Verdrängung der Nachbarorgane genötigt sind. Aber auch aus einem anderen Grunde empfiehlt es sich, dem Arcusbogen besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Jede Erkrankung der Aorta, die mit Dilatation einhergeht, wird durch Vergrößerung ihres Krümmungsradius kenntlich; liegt nun neben der Vergrößerung des Bogens noch eine Verlagerung vor, dann wird unser Verdacht zunächst nach der Richtung geweckt, ob nicht eine Aortenaffektion bezw. ein Aneurysma vorhanden ist. Denn es bleibt eine feststehende Tatsache, daß das Aneurysma nur in einer diffus dilatierten Aorta entsteht und zur Verlagerung derselben führt. Die Struma, die dabei wegen ihrer Tendenz zu verdrängen differential-diagnostisch mit in Betracht kommt, wird durch ihre Hustenhebung rasch ausgeschieden werden können. Bei den verschiedenen Mediastinaltumoren dagegen verschwindet häufig die Aorta vollständig, sie wird einfach in den Tumormassen eingebettet und auf diese Weise auch der Arcus verdeckt. Aus diesem Verhalten der Tumoren, die benachbarten Organe (Aorta, Trachea, Ösophagus, Recurrens) in ihrer Lage nicht zu beeinflussen, läßt sich auch das verhältnismäßig späte Auftreten von subjektiven Erscheinungen und der Gegensatz zwischen den geringfügigen Beschwerden und der Ausdehnung des Prozesses erklären. Selbstverständlich ist es, daß der Tumor dieses Verhalten nicht zeigt, wenn exzessives Wachstum ihn zu enormer Größe gebracht haben.

Sie ersehen also, meine Herren, aus diesen Ausführungen, daß wir bei der Beurteilung der pathologischen Schattenbildungen im Mediastinum alle anderen Eigenschaften derselben zugunsten ihrer Beweglichkeit und ihres Verhaltens zu den Nachbarorganen zurücktreten und daß wir jeder eingehenden Analysierung derselben die Betrachtung der Arkusprominenz vorausgehen lassen. Da wir befürchten müssen, daß die Lage der einzelnen Gebilde durch unrichtige Projektion nicht genügend anschaulich auf der Platte erscheint, ihre Beweglichkeit eo ipso nur unter dem Schirm geprüft werden kann, so leiten wir jede Thoraxuntersuchung mit der Durchleuchtung ein und lassen dieser erst bei nicht vollkommener Klärung der Verhältnisse eine Plattenaufnahme folgen.

---

8. Kreuzfuchs (Röntgeninstitut der Poliklinik) demonstriert eine Reihe von Fällen von **Erkrankungen des Thorax.**

a) Zunächst einen Fall von linksseitiger Rekurrenslähmung bei einer Patientin mit einem kombinierten Vitium cordis und bespricht diejenigen Ursachen der Rekurrenslähmung, die sich im Röntgenbilde feststellen lassen. Eine verhältnismäßig häufige Ursache dieser Lähmung stellen Tumoren des oberen Mediastinums und unter diesen besonders die intrathorazische Struma dar, die weit häufiger vorkomme als allgemein angenommen wird. Es sei sehr bemerkenswert, daß eine linksseitige Lähmung auch dann vorkomme, wenn nicht der linke, sondern der rechte Schilddrüsenlappen vergrößert ist, was nicht durch die geschütztere Lage des rechten Rekurrens, sondern durch Verdrängung des Aortenbogens nach links und unten, wodurch der Rekurrens gezerrt werde, zustandekomme (Kienböck). Bekannt seien die Fälle von linksseitiger Rekurrenslähmung bei Aneurysma des Arcus aortae, gelegentlich aber auch bei Aneurysma der Aorta descendens. Weniger häufig seien die Fälle von Rekurrenslähmung bei Vergrößerung des linken Vorhofes und es sei in diesen Fällen wie in dem vorgestellten Falle darauf zu achten, ob nicht gleichzeitig eine Erkrankung der Aorta vorliege. Zu den selteneren Vorkommnissen gehöre die Rekurrenslähmung bei der Perikarditis. Unter den entzündlichen Prozessen spiele die Mediastinitis syphilitica eine Rolle, an die bei unklaren Fällen von Verbreiterung des oberen Mediastinalschattens zu denken sei. Weiters komme einseitige Rekurrensparese bei tuberkulösen Erkrankungen der Drüsen, namentlich in Angulus tracheobronchialis sinister (Achtung auf Zeichen von Bronchostenose!) und bei Pleuritis mediastinalis mit Schrumpfung (Verziehung der Trachea, vorwiegend nach rechts),



sowie bei der sogenannten Haubenpleuritis vor. Sehr selten komme Rekurrenslähmung bei anthrakotischen Lymphdrüsen vor (Demonstration einer Platte mit Anthrakose. Obduktionsbefund. Von einem Falle von Lymphogranulomatose, bei welchem intra vitam die Drüsenschwellung ebenfalls als auf Lymphogranulomatose beruhend gedeutet worden war). Tumoren der Mediastinaldrüsen, am häufigsten das Lymphosarkom führen ebenfalls gelegentlich zu einseitiger Rekurrenslähmung, wenngleich es auffallend sei, daß bei der verhältnismäßigen Häufigkeit dieses Befundes Rekurrenslähmung eher zu den selteneren Erscheinungen gehöre. Noch seltener scheinen Lungentumoren zu Rekurrenslähmung Anlaß zu geben. Niemals sei ein Karzinom des Ösophagus zu vergessen und es sei eine Untersuchung des Ösophagus auch dann vorzunehmen, wenn keine Schluckbeschwerden bestehen. Auch sei stets auf Zeichen von Bronchostenose — Erkrankung der regionären Lymphdrüsen mit Kompression eines Bronchus — zu achten. Auch ein Senkungsabszeß bei Tuberkulose der Halswirbel könne gelegentlich eine Rekurrenslähmung erzeugen, so daß beim Ausschlusse einer sonstigen Erkrankung auch an diese Möglichkeit zu denken sei. Immerhin bleibe aber noch eine Gruppe von Fällen übrig, bei denen die Röntgenuntersuchung des Thorax nichts Abnormes aufzudecken vermag, Fälle, bei denen der zuweisende Arzt auf die Möglichkeit eines zentralen Ursprunges der Rekurrenslähmung aufmerksam zu machen sei. So komme auch dem negativen Röntgenbefunde eine gewisse differentialdiagnostische Bedeutung zu.

b) Fälle von Erkrankungen der Lunge, insbesondere der Lungenspitzen, wobei er auf die Verwendung möglichst weichen und möglichst schwachen Lichtes großes Gewicht legt. Er zeigt, wie schön auch feinere Nuancen bei Durchleuchtung mit weichem Licht und nur 0,1 M.A. zutage treten, und wie Helligkeitsunterschiede, die selbst bei 1 M.A. nicht mehr wahrzunehmen sind, mit abnehmender Lichtstärke immer deutlicher und deutlicher hervortreten. Es empfehle sich zunächst mit 1 M.A. zu beginnen und dann allmählich mit dem Lichte zurückzugehen. — Demonstration des Hustenphänomens. — Dann wird an mehreren Fällen gezeigt, wie sich Zwerchfell und Lungen beim Zählenlassen (Asthmatherapie nach Sänger-Magdeburg) verhalten. Gelegentlich eines Falles von Asthma bronchiale haben Mannaberg und Kreuzfuchs die Wirkung des Zählenlassens — der Patient wird aufgefordert solange zu zählen, solange er dies ohne Atem zu holen tun kann — studiert und gefunden, daß das Zwerchfell langsam hinaufsteigt, wobei gleichzeitig die basalen Lungenanteile immer dunkler werden, bis zum Schlusse die Grenzen zwischen Zwerchfell und Lunge vollständig verschwinden. Dieses in der Folgezeit von Mannaberg und Kreuzfuchs an einer größeren Anzahl von Fällen studierte Phänomen wurde mit dem Namen „Zählphänomen" belegt. (Bisher nicht veröffentlicht.)

c) Demonstration einer Patientin, die mit Verdacht auf Darmtuberkulose zugeschickt wird. Die Untersuchung des Intestinaltraktes ergibt keinen Anhaltspunkt für Tuberkulose, hingegen findet sich rechts eine interlobäre und eine mediastinale Pleuraschwarte (keine Lungenerscheinungen). Es wird auf die Wichtigkeit dieses Befundes für die Beurteilung der Abdominalerkrankung (Fibröse Form der Tuberkulose!) hingewiesen. (Tatsächlich hat die 2 Tage nach der Demonstration vorgenommene Operation das Freisein des Darmes ohne Adhäsionen, hingegen das typische Bild der Peritonitis chronica fibrosa retrahens ergeben.) Es wird bei dieser Gelegenheit hervorgehoben, daß die Einteilung der Lunge in einen Lobus superior, inferior und medius in der Radiologie leicht irreführe. Da sich bei der frontalen Durchleuchtung der Unterlappen mit dem Oberlappen zu einem großen Teile, mit dem Mittellappen aber vollständig gedeckt, und da anderseits der Oberlappen, resp. Oberlappen und Mittellappen vorne, Unterlappen hingegen rückwärts gelegen ist, schlägt Kreuzfuchs zur Vermeidung von Irrtümern beim Befundabgeben vor, von einem Hinterlappen und Vorderlappen, resp. einem oberen und unteren Abschnitte des Vorderlappens zu sprechen. Die Bezeichnung Pleuritis interlobares schlechtweg könne nur links beibehalten werden, hingegen sei rechts zwischen einer Pleuritis interlobaris superior (zwischen oberen Abschnitte des Vorderlappens und



dem Hinterlappen), Pleuritis interlobaris media (zwischen den beiden Abschnitten des Vorderlappens) und einer Pleuritis interlobaris inferior (Hinterlappen — unterer Abschnitt des Vorderlappens) zu unterscheiden. Besprechung der Differentialdiagnose. Klinisch werde am häufigsten die Pleuritis interlobaris media übersehen (wie in dem vorgestellten Falle).

d) Demonstration eines Falles von Mediastinaltumor mit Lungenmetastase und von Fällen von Lues und Atheromatose der Aorta. Bei Besprechung der letzteren Fälle wird gezeigt, wie man sich bei seitlicher Verschiebung der Röhre die einzelnen Abschnitte der Aorta fast isoliert zur Darstellung bringen kann. Der parallaktischen Verschiebung komme bei der Durchleuchtung eine ähnliche Bedeutung zu wie beim Augenspiegeln, sie werde aber anscheinend viel zu wenig angewendet. Sehr schön lasse sich der Wert der parallaktischen Verschiebung bei der Skoliose demonstrieren, die von Anfängern fast regelmäßig mit Mediastinaltumoren oder mit Aortenaneurysma verwechselt werde. Die parallaktische Verschiebung ersetze zwar nicht die Drehung des Patienten, sie habe aber vor diesen den Vorteil, daß sie eine Einstellung auf und einen Vergleich mit gewissen Punkten, z. B. solchen, die erfahrungsgemäß der vorderen Thoraxwand näher gelegen sind, gestattet. So ändert sich bei der dorsoventralen Durchleuchtung die Lage des Aorta-Aszendensschattens nur sehr wenig, während der Bogen schon ein größere, die Aorta descendens aber die größte Verschiebung erfahre. Bei Verschiebung der Röhre nach rechts komme der Bogen, bei Verschiebung nach links aber die Aorta descendens am deutlichsten zum Vorschein. Manchmal gelinge es durch seitliche Verschiebung der Röhre vergrößerte Tracheobronchialdrüsen zur Darstellung zu bringen, man hüte sich jedoch, die bei mageren Individuen deutlich hervortretenden Processus spinosi für eine pathologische Erscheinung zu halten.

e) Im Frauenkrankeninstitut „Charité" demonstriert Kreuzfuchs geheilte Fälle von Myom und Metropathien. 6 Felderbestrahlung, 3 mm Aluminium mit eigener Kompressionsblende und einer neuen Kühlblende. 8 x pro Feld. Wiederholung nach 2 Wochen. Ausschließlich abdominale Bestrahlung. Heilung nach 3—6 Serien mit höchstens 360 x, meistens aber schon mit weniger x (150—240 x). Kontraindikation entzündliche Adnextumoren, außer den von Albers-Schönberg festgelegten Kontraindikationen. (Ausführliches im Referate über die gynäkologische Sektion der Naturforscherversammlung. Eine detaillierte Publikation soll in einem späteren Zeitraum in den „Fortschritten a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen erfolgen.)

---

9. Gottwald Schwarz-Wien: **Demonstration.**

a) Im Cottagesanatorium.

Schwarz wies darauf hin — wie trotz der nur sehr primitiven Röntgeneinrichtung (30 cm Koch-Sterzel Induktor, Hängeblende) alle diagnostischen und therapeutischen Zwecke zu erreichen sind. Ferner demonstrierte er den Besuchern eine Rohr-Blende für Nierenaufnahmen nach Fischer Ernö (Budapest), mittels welcher beide Nierenfelder auf eine Platte 24 × 30 aufgenommen werden können. Die Blende hat eine untere Apertur und wird an den Rippenbogen angesetzt.

Sodann zeigte er etwa zehn Bilder von penetrierendem Magengeschwür und ebenso viele von Magenkarzinom.

b) In der I. medizin. Klinik

deren Röntgenlaboratorium Schwarz leitet, fand eine Zusammenkunft mit wissenschaftlichem Programm statt. Dr. Markovic, kgl. serbischer Regimentsarzt, sprach über seine Erfahrungen im Balkankriege mit besonderer Berücksichtigung des Röntgenverfahrens. Dann projizierte Schwarz Bilder aus der Röntgenpathologie des Dickdarms und zwar behandelte er die Kapitel

a) Meteorismus
b) Kolitis
c) Karzinom.

Die Radiogramme bilden einen Teil des Figurenmaterials zu einem bei Springer (Berlin) im Erscheinen begriffenen Buche: „Klinische Röntgenologie des Kolons" von Schwarz.



Hierauf machte Dr. Chilaiditis (Konstantinopel) Mitteilung von einem neuen Verfahren zur dauernden Epilation ohne Schädigung der Haut.

Zum Schlusse zeigte Schwarz den Versammelten das Röntgeninstitut der Klinik, in welchem insbesondere sein Tischchen zur Magendurchleuchtung in rechter Seitenlage interessierte. Er hielt einen kurzen Vortrag über die seiner Meinung nach große diagnostische Bedeutung dieses Verfahrens.

---

10. Alexander Markovic-Belgrad: **Über die Verwendbarkeit transportabler Röntgenapparate im Feld- und Festungskriege.**

Vortragender schildert kurz den Zug der Donaudivision, in welcher er als Chirurg am Hauptverbandplatze arbeitete, über die serbisch-türkische Grenze, die mühsamen Gebirgsmärsche bis Kumanovo, die Schlacht bei Kumanovo und dann den Zug nach Adrianopel.

Redner kommt zu der Schlußfolgerung, daß transportable Röntgenapparate im Feldkriege, besonders in gebirgigem Terrain, unverwendbar sind. Sie können weder am Hauptverbandplatze noch in den Feldspitälern in Tätigkeit treten.

Ferner schildert Redner kurz die Kämpfe der Division vor Adrianopel vom 5.—17. November und die zweite Periode nach Kündigung des Waffenstillstandes, insbesondere den großen Sturmangriff auf Adrianopel, der nach zwei Tagen heftigster Artilleriekämpfe und Sturmangriffe der Infanterie mit dem Falle der Festung endete. Er schildert den Heldenmut, mit welchem die Division gegen furchtbare Verteidigungswerke Sturm lief und die großen Verluste der Division, deren Augenzeuge er war, welche besser als alle Zeitungsberichte von dem großen Anteile sprechen, den die serbische Armee an der Eroberung dieser schier unbezwinglichen Festung hatte.

Im Positionskriege, meint Redner, seien die Chancen für die erfolgreiche Tätigkeit der Feldröntgenapparate etwas bessere. Sie seien aber wiederum in den vorderen Linien nicht verwendbar.

Als wirklich gut verwendbar bezeichnet Redner nur jene Apparate, welche in Automobile eingebaut sind, die gleichzeitig die Stromquelle für den Apparat bilden.

Sodann kommt Vortragender auf seine Tätigkeit als Röntgenologe in Belgrad und Kragujevac zurück, wo er in $4^1/_2$ Monaten gegen 1300 Aufnahmen und Durchleuchtungen machte, davon gegen 1150 mit dem Idealapparate der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, welcher sich recht gut bewährte, und 150 mit einem transportablen Apparate der Firma Fritz Reiner, welcher sich ebenfalls sehr gut bewährte. Redner hebt die Momente hervor, auf welche der Röntgenologe während des Krieges Gewicht legen müsse. Hauptsächlich kämen Knochenverletzungen und deren Aufnahme vor und im Gipsverbande und Aufsuchung und Tiefenbestimmung der Projektile in Frage. Eine gute Methode sei insbesondere die stereoskopische Aufnahme und Betrachtung mit dem von Adams-Berlin angegebenen Spiegelstereoskope, welche für die Extraktion der Fremdkörper Ausgezeichnetes leiste.

Redner zeigt eine Anzahl von Photographien, welche die Tätigkeit auf die Hauptverbandplätze schildern und demonstriert eine größere Anzahl von Platten mit seltenen Schußverletzungen, darunter auch zwei Platten mit Verletzungen durch Dum-Dum-Geschosse aus dem zweiten Balkankriege.

---

11. Demetrius Chilaiditis-Konstantinopel: **Über eine Möglichkeit dauernder Epilation durch Röntgenstrahlen ohne Schädigung der Haut, erreicht durch Steigerung der Empfindlichkeit der Haarpapille für Röntgenstrahlen.** (Vorläufige Mitteilung.)[1]

Die bisherigen Erfolge, die man bei der Behandlung der Hypertrichose mit Röntgenstrahlen erzielt hatte, konnten uns mit wenigen Ausnahmen nicht befriedigen. Entweder

[1]) Auszug des Vortrags. Eine eingehende Mitteilung über das Thema erfolgt demnächst in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen.



kehrten die Haare geraume Zeit nach der Bestrahlung wieder, oder das dauernde Ausbleiben der Haare mußte sehr häufig mit der dauernden Schädigung der Haut in den Kauf genommen werden. Aus diesem Grunde wird das Verfahren von den meisten Radiologen nur in Ausnahmefällen angewendet.

Die Ursache der unbefriedigenden Resultate liegt der Hauptsache nach darin, daß normalerweise die Papille nur um ein Geringes emfindlicher ist, als die Epidermis.

Sowohl die praktische Erfahrung, als auch die objektive Überlegung sprachen dafür, daß bei einer Steigerung der Empfindlichkeitsdifferenz beider Gewebearten eine bestimmte, immerhin jedoch in nicht zu engen Grenzen zu haltende Röntgendosis nur die eine Gewebsart schädigen würde.

Es lag daher nahe, Mittel zu suchen, durch welche entweder die Röntgenempfindlichkeit der Papille gesteigert, oder die der Epidermis verringert werden könnte.

Die seit mehreren Jahren betriebenen Versuche des Autors, die Empfindlichkeit der Haut für Röntgenstrahlen herabzusetzen (durch künstliche Anämisation, durch Kompression, durch Kälteeinwirkung) führten nicht zum Ziele. Die Empfindlichkeit der Haut konnte wohl durch diese Mittel — sogar oft ganz bedeutend — herabgesetzt werden, gleichzeitig aber auch die Empfindlichkeit der Papille, und zwar ungefähr im selben Verhältnis[1]).

Auch die ersten Versuche des Autors, die Empfindlichkeit der Papille durch Hyperämisierung bzw. durch chemische und mechanische Reizmittel zu steigern, hatten keinen greifbaren Erfolg.

Da verfiel der Autor auf einen Kunstgriff, dem folgende Überlegung zugrundelag: Bekanntlich sind lebende Zellen ceteris paribus um so empfindlicher für Röntgenstrahlen, je lebhafter und je häufiger sich in ihnen karyokinetische Vorgänge abspielen, mit anderen Worten, je stärker ihr Wachstumstrieb ist. (Man vergleiche die außerordentliche Röntgenempfindlichkeit des lymphatischen Gewebes, der Krebszellen, der Hoden, der Ovarien usw. mit der um das 10—50fache geringeren Empfindlichkeit des Muskel-, Knorpel- und Knochengewebes.)

Falls es daher gelänge, die Papille zu stärkerem Wachstum anzuregen und sie zu diesem Zeitpunkt zu bestrahlen, so wäre die Möglichkeit gegeben, durch eine bestimmte Röntgendosis, bei der die Haut keine, oder höchstens eine flüchtige Reaktion zeigen würde, die Papille dauernd zu schädigen.

Die nach dieser Richtung hin angestellten Versuche führten zu folgenden Resultaten: Die Papille kann bis um ein Drittel röntgenempfindlicher gemacht werden als die Haut, **wenn man zur Zeit des starken Wachstumstriebes bestrahlt, der eine bestimmte Zeit nach der** mittels Pinzette bewirkten **Epilation des Haares vorhanden ist.** Die geeignetste Zeit zur Bestrahlung ist 2—5 Tage (je nach der Hautregion und der Beschaffenheit der Haare) nach dieser passageren Epilation. (Bei der Epilation ist darauf zu achten, daß man das Haar auch wirklich ausreißt, und nicht etwa an der aus der Haut eben herausragenden Stelle abbricht. Nicht zu schnell und in der Wachstumsrichtung ziehen.)

Die Versuche ergaben ferner, daß bei einer bestimmten Röntgendosis (3—4 H.) die so vorbehandelten Haare ausfallen, um erst in 2—3 Monaten wiederzukehren, während bei dieser Dosis die meisten nicht vorbehandelten Haare unverändert stehen bleiben.

Bei einer größeren Röntgendosis und einem Filter von 0,5 mm Aluminium (6—7 H.) zeigte sich, daß die vorbehandelten Haare 4—6 Monate ausbleiben, etwa ein Viertel der Haare erscheint überhaupt nicht mehr (die längste diesbezügliche Beobachtungszeit ist 17 Monate). Die unter ganz gleichen Bedingungen bestrahlten nicht vorbehandelten Haare fielen zwar großenteils auch aus, erschienen aber zumeist 2—3 Monate nach dem Ausfall wieder.

---

[1]) Nur durch Kataphorese von Adrenalin-Novokain scheint die Empfindlichkeit der Epidermis bedeutend herabgesetzt zu werden, und zwar bei ungefähr gleichbleibender Empfindlichkeit der Papille. Doch sind die diesbezüglichen Versuche noch frischen Datums und noch nicht abgeschlossen.



Die immerhin schon günstigen, auf obenerwähnte Weise erzielten Resultate wurden weiterhin durch Anwendung stark filtrierter Röntgenstrahlen noch verbessert.

In zwei Versuchen konnte durch Applikation von 10 H. nach Filtration durch 3, resp. 4 mm Aluminium ein bis heute (seit zwölf bzw. zehn Monaten) bestehender fast vollständiger Haarausfall bewirkt werden, während die nicht vorbehandelten Kontrollhaare nach drei Monaten zum größten Teile wieder erschienen waren.

Was die Eignung der verschiedenen Haare zu dieser Vorbehandlung betrifft, so ist zu bemerken, daß die Empfindlichkeitssteigerung am stärksten (bis um die Hälfte) bei gut ausgebildeten Kinnhaaren, am geringsten (bis um ein Viertel) bei den Flaumhaaren ist.

Obwohl der Autor seit zirka drei Jahren obige Methode an zirka 30 Fällen, teils als Versuche, teils zu therapeutischen Zwecken, angewendet hat, und seit etwa $1\,^1/_2$ Jahren in den meisten, während dieser letzten Periode behandelten Fällen (etwa $90\,^0/_0$) schöne Dauererfolge erreicht hat (in den restlichen $10\,^0/_0$ mußten einige sehr widerstandsfähige Haare, die nach der Bestrahlung wieder gewachsen waren, auf elektrolytischem Wege entfernt werden), vor allem aber in keinem einzigen Falle dauernde Hautschädigung gesehen hat, hält er die Behandlungsmethode noch nicht für spruchreif. Die hier mitgeteilten Versuche beweisen aber jedenfalls einwandsfrei die Möglichkeit einer bis um ein Drittel, ja bis um die Hälfte zu steigernden Röntgenempfindlichkeit der Papille, in einem Teil der Fälle hatte diese Steigerung hingereicht, um die Haare dauernd (längste Beobachtungszeit $2\,^1/_2$ Jahre) ohne Röntgenschädigung der Haut, häufig nach einer einzigen Sitzung (in manchen Fällen war eine zweite Sitzung nach 3—4 Monaten notwendig) zu entfernen.

Die Frage, in welchen Fällen Dauerresultate erreicht werden können, bis zu welch starkfiltrierten Dosen man hierbei ungestraft gehen darf, ob die Methode schon heute das Recht hat, Eingang in die allgemeine Praxis zu finden, mag hier noch nicht erörtert werden. Zahlreiche Versuche sind zur endgültigen Lösung der Frage nötig. Zu diesen Versuchen auch andere anzuregen, ist der Hauptzweck dieser vorläufigen Mitteilung.

---

12. N. Dohan-Wien besprach die verschiedenen Formen der **posttraumatischen Gewebsverknöcherung,** und demonstrierte deren charakteristische Merkmale an zahlreichen Röntgenbildern:

a) Die Myositis ossificans circumscripta traumatica (intramuskuläre Osteome),

b) die intratendinösen Ossifikationen und

c) die Kapselverknöcherungen.

Anschließend an diese Krankheitsbilder besprach er die Arthritis traumatica und die nach einem Trauma häufig auftretende Malazie der Handwurzelknochen, besonders des Os lunatum. An einer Reihe von Röntgenbildern zeigte er einerseits den Unterschied zwischen dieser Krankheitsform und den Frakturen, andererseits den Übergang der ersteren in die letzteren.

Die Erklärung zahlreicher Radiogramme aus dem Gebiete der Thoraxpathologie bildete den Schluß der Demonstration.

---

13. L. v. Schmarda-Wien demonstriert die technischen Einrichtungen des unter seiner Leitung stehenden **Röntgeninstitutes im Sanatorium Loew,** ferner die Röntgenogramme mehrerer Fälle:

1. Fall von angeborener Schädelanomalie bei einem zwölfjährigen, stark im Wachstum, nicht aber intellektuell zurückgebliebenen Mädchen, das mit beiderseitiger kongenitaler Katarakt behaftet war. Offene Sutura lambdoidea und longitudinalis. Ein überzähliger Knochen zwischen den Scheitelbeinen, am oberen Ende der Hinterhauptschuppe. Unterkiefer abnorm klein (ohne Beweglichkeitseinschränkung im Gelenk). Abnorm stumpfer Angulus mandibulae mit kurzem Processus condyloideus. Anlage des dritten Mahlzahnes fehlt. Keine Defekte der



übrigen Skelettknochen, insbesondere der Claviculae. Trotz der Mikrognathie und des Vorhandenseins der Schlüsselbeine dürfte der Fall als Dysostose cléidocranienne (forme fruste) zu betrachten sein. (Ausführliche Publikation des Falles von Dr. Rud. Bergmeister in den Beitr. zur Augenheilkunde Bd. 79.)

2. Fall von Fremdkörper (Goldbrücke) im Bronchus. Der Patient, ein 55jähriger Herr, glaubte die Brücke unmittelbar nach Adaptierung derselben verschluckt zu haben. Da er nicht die geringsten Beschwerden von seiten der Luftwege bot, erschien diese Angabe glaubwürdig. Als nach einigen Tagen initiale Erscheinungen einer Pneumonie auftraten, wurde eine Röntgenuntersuchung vorgenommen, welche, wie die gezeigten Aufnahmen erkennen lassen, die Lokalisation des gesuchten Fremdkörpers im linken Hauptbronchus gestattete. Exairese.

3. Fremdkörper (goldener Obturator nach Empyemoperation) im Antrum maxillare.

4. Follikulärzyste des Unterkiefers bei einem jungen Mädchen.

5. Speichelstein im Ductus submaxillaris (frontale und sagittale Aufnahme, letztere bei maximal geöffnetem Munde).

6. Eine Serie von Nieren- und Uretersteinaufnahmen.

---

14. Robinsohn-Wien: a) **Die neue viereckige Form seiner Kompressionsblende. b) Eine kugelgelenkige Zentrier- und Einstellvorrichtung.** (Erscheint ausführlieh mit Abbildungen in dieser Zeitschrift.

Vorträge.

15. Holzknecht-Wien und Lippmann-San Franzisko: **Über eine Methode zur Dauerfüllung des Duodenums.**

Das Duodenum war bisher nur bisweilen und fast nur im Bereich des Bulbus duodeni gefüllt sichtbar und Cole hat diese spontane Füllung zum Nachweis von groben Wandveränderungen (callöses Ulkus) benützt und recht ergiebig gefunden. Die Konstanz des Befundes hat er durch vielmalige photographische Aufnahmen in Bauchlage (bis 40 Bilder in der ersten Verdauungsstunde) gesichert. Man hat ferner durch Einführung des Duodenalschlauches zirka 30 Sekunden anhaltende Füllungen des Duodenums erzielt (David), die infolge der regen Duodenalperistaltik wieder verschwinden und eine eingehende Untersuchung wohl zulassen. Herr Dr. David wird Ihnen — er ist mit Ihnen nach Wien gekommen — dieses auch weiterhin praktikable Verfahren an der Hand von Diapositiven schildern.

Ich konnte Ihnen die Geschichte des Gegenstandes durch den Mund des einen der Autoren vorführen und knüpfe nun die Fortbildung an, welche wir demselben gegeben haben.

Von der Erfahrung am Magen ausgehend, daß die Untersuchung solcher Organe sehr gewinnt, wenn man an Stelle der Aufnahmen die Durchleuchtung setzt, und dadurch die Bewegungs-, Füllungs-, Entleerungsphänomene, die Möglichkeit, sich durch direkte Auswahl die für den Befund beste Projektionsrichtung auszusuchen und durch palpatorische Maßnahmen Zufälligkeiten von unveränderlichen Befunden zu unterscheiden, haben wir es als einen Mangel empfunden, daß das durch den Duodenalschlauch gefüllte Duodenum oft nur sekundenlang gefüllt bleibt. Da war es nun naheliegend die Entleerung zu verhindern. Vom Gebrauch des Distinktors her, eines geknicktstieligen Holzlöffels, der den Schirm umgreifend an Stelle der Hand des Untersuchers am Magenbilde palpatorische Veränderungen vorzunehmen erlaubt, und der in der Magenuntersuchung ein unerläßliches Requisit geworden ist, wußten wir, daß es zum Beispiel leicht gelingt, die Pars media des Magens während des Trinkens so abzuklemmen, daß das Getrunkene nicht in die Pars pylorica fließen kann und auch in kleiner Menge[1]) genügt, um die Pars cardiaca zu füllen und so gut sichtbar zu machen, wie durch die Mahlzeit.

---

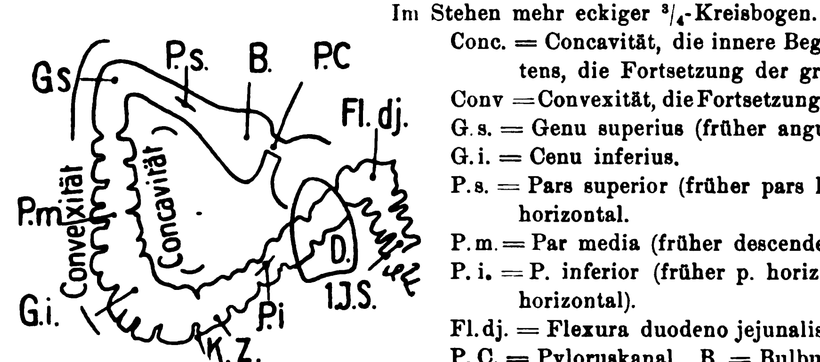
[1]) Die übliche Aufschwemmung von ungefähr 150 gr Wasser und 20 gr Bi.

Wenn der oft breite Magen mittelst des Distinktors leicht und ohne Unbequemlichkeit für den Patienten abgeklemmt werden kann, so schien es um so leichter, das enge Duodenum oder die Flexura duodena jejunalis, die außerdem an der Wirbelsäule ein gutes Widerlager besitzt, durch Distinktordruck undurchgängig zu machen. Schon der erste Versuch glückte, und statt abzufließen, blieb die Füllung bestehen, solange der Distinktordruck anhielt.

So mittelst des Duodenalschlauches mit 50 ccm eingespritztem Wismutwasser gefüllt und mittelst der Abklemmung an der Entleerung verhindert, präsentiert sich das Duodenum als ein unregelmäßiges kleines lateinisches c. Zur bequemeren Beschreibung schlagen wir im Anschluß an frühere Ausführungen des einen von uns vor, die folgende Nomenklatur zu gebrauchen. Die Form wechselt mit der Körperstellung (mehr eckig im Stehen, mehr ein rundlicher $^3/_4$ Kreisbogen im Liegen). Die Weite wechselt mit der Füllung. Im Stehen ist die Pars superior oft wenig gefüllt. Die Wände sind in der Pars superior glatt, in der Pars media und inferior von unverwischbaren Falten besetzt, die das Bild wie im Dünndarm gefiedert oder gekerbt erscheinen lassen. Die Pars inferior und descendens zeigen regelmäßig während des Distinktorabschlusses wurmförmige Peristaltik mit 7—9 Sekunden Intervall zwischen je zwei Wellenanfängen.

Dauerfüllungsbild des Duodenum und unser Nomenklaturvorschlag.

Im Stehen mehr eckiger $^3/_4$-Kreisbogen.



Conc. = Concavität, die innere Begrenzung des bandförmigen Schattens, die Fortsetzung der großen Kurvatur des Magens.
Conv = Convexität, die Fortsetzung der kleinen Kurvatur des Magens.
G. s. = Genu superius (früher angulus subhepaticus).
G. i. = Cenu inferius.
P. s. = Pars superior (früher pars horizontalis superior, aber selten horizontal.
P. m. = Par media (früher descendens; oft descendiert die superior).
P. i. = P. inferior (früher p. horizontalis inferior, jedoch fast nie horizontal).
Fl. dj. = Flexura duodeno jejunalis. 1. I. S. = Erste Ileumschlinge.
P. C. = Pyloruskanal. B. = Bulbus duodeni, in der amerikanischen Literatur: Mütze oder Bischofsmütze. K. = Kerben, Ausdruck der Valvulae Kerkringii. Z. = Zacken, Zwischenraum zwischen zwei Valvulae Kerkringii. D. = Marke, vom Metallrand des Distinktors herrührend, der hier die p. i. abgeklemmt hat.

Die Beobachtung des Ausgusses geschieht im Stehen und Liegen (Hyposkop). Der Ausguß erlaubt Abweichungen der Lage, Form und Weite im allgemeinen und an zirkumskripten Stellen und Abweichungen von der normalen Peristaltik und Entleerung (nach Aufgeben der Abklemmung) zu erkennen.

Lageanomalien sind häufig.

Die Ulzera liegen gerne im Bulbus und bewirken dort nicht sehr häufig deutliche Defekte, wie schon Cole und George bei ihren Beobachtungen am Bulbus allein hervorgehoben haben.

Für den Bulbus allein genügt die Beobachtung im Verlauf der ersten Stunde nach der Mahlzeit, und im Gegensatz zu Cole sehen wir, daß nicht zehn Serienaufnahmen nötig sind, sondern daß die Durchleuchtung genügt, wenn man zur Verbesserung des Bildes den Buckyeffekt (Vorderblende zwischen Patient und Schirm) heranzieht. Wenn man in allen möglichen Richtungen durchleuchtet, wird man die Coleschen Füllungsdefekte[1]) sogar sicherer nachweisen, als mittelst Aufnahmen, doch darf nicht jede unvollständige Füllung gleich als Defekt gedeutet werden und die Unterscheidung zwischen echtem und Pseudodefekt ist schwieriger als beim Magen.

Der Bulbus hat wechselnde Größe von Fingerhut bis Feigengröße und ovalen Querschnitt. An seiner Entleerung sind die Druckschwankungen im Abdomen Respiration und Bauchdeckenarbeit wesentlich beteiligt.

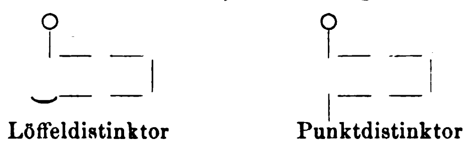
[1]) Teils einseitige, teils zirkuläre Defekte der Bulbusfüllung, welche an der Oberfläche des Füllungsbildes sichtbar sind von Ulkuskallositäten, sowie von Schrumpfungsvorgängen an älteren Ulzeris herrühren. C. u. G. halten auch die häufigen sehr kleinen Bulbi für ulzerös.



Die Technik der Schlaucheinführung geschieht für Röntgenzwecke nicht anders als sonst. Die Oliven sind, besonders mit der Buckyblende leicht sichtbar. Die lange Dauer bis zum Eintreffen im Duodenum, nach den Autoren (Einhorn, Groß) 10—3 Stunden haben wir durch ein Verfahren sehr abgekürzt, welches wir auf Grund der Schirmbeobachtung der Passagemechanismen ausgearbeitet haben und in dem die Beckenhochlagerung eine große Rolle spielt. Wir berichten darüber anderwärts.

Eine Füllung des Duodenum erhält man oft auch, wenn man ohne Duodenalschlauch nach Verabreichung von Wismut-Wasseraufschwemmung die Flexura duodeno jejunalis abklemmt und einige Zeit zu wartet oder mit dem abklemmenden Distinktor gleichzeitig Mageninhalt in das Duodenum effleuriert. Die so erhaltenen Füllungen sind häufig nicht vollständig, oft nur angedeutet, aber immer so, daß man in exakter Weise die Zugehörigkeit druckempfindlicher Stellen zum Duodenum nachweisen kann. Dieses häufigste Lokalsymptom des Ulcus duodeni (das allein natürlich nicht beweisend ist) konnte bisher nur am sichtbaren Bulbus sicher nachgewiesen werden, für das übrige Duodenum wurde es nur nach der Lage des Bulbus und der Erinnerung an die Orte des durcheilenden Duodenalinhaltes lokalisiert. Die Füllung mit und ohne Schlauch erlaubt genaue Lokalisationen. Die Zugehörigkeit soll nur dann als wahrscheinlich angenommen werden, wenn der betreffende Druck sichtlich das Duodenum erreicht hat, in dem er es bewegt. Hierfür und auch für die Druckpunktlokalisation an anderen Stellen des Abdomens ist ein kleinköpfiger Distinktor (Punktdistinktor) notwendig, dessen Endglied fingerförmig gestaltet und zwecks Sichtbarkeit mit einem Metallrohr umgeben ist.

Die beiden hier erwähnten Distinktoren[1]) haben folgende Gestalt



Löffeldistinktor Punktdistinktor

Sehr überraschend ist die passive Beweglichkeit des Duodenum. Nach unseren anatomischen Vorstellungen dürfte nur die Pars superior duodeni gut beweglich sein, weil sie ein Mesenterium besitzt und ringsum von Peritoneum bekleidet ist. Vom Genu superius angefangen, sollte jedoch das Duodenum nicht beweglich sein, weil es retroperitoneal gelegen vom flachen parietalen Peritoneum der Hinterwand des Abdomens nur bedeckt, aber nicht rings umkleidet wird. Man sieht jedoch schon beim Atmen, noch stärker beim Baucheinziehen und beim Liegen gegenüber dem Stehen, am stärksten beim Chilaiditischen Versuch eine enorme Beweglichkeit aller Teile des Duodenum. Es rückt gelegentlich um Handbreite höher Man muß daher annehmen, daß das Peritoneum nicht straff an der Hinterwand des Bauch raumes fixiert ist, sondern etwa wie die Weste an unserem Leib ohne abgehoben zu werden, sich aufwärts schieben läßt und dabei den Inhalt der Taschen, den sie bedekt, mitnimmt. Die Angriffspunkte der verschiebenden Kräfte sind dabei wahrscheinlich die Mesenterien der freien Abdominalorgane, der Leber usw., in unserem Vergleich die Uhrkette an der wir die Weste aufwärtsziehen. Eine ausführliche Darstellung der durch die Schlauchfüllung gewonnenen Dauerfüllung des Duodenum, ihrer Anatomie und Physiologie, sowie der Technik erscheint nächstens. —

Herr David-Halle a. S.: Herrn Dozenten Holzknecht danke ich bestens für die liebenswürdige Aufforderung, Ihnen mehrere meiner Duodenalbilder zu zeigen; doch muß ich einige Worte zur Erläuterung vorausschicken.

Mit ziemlicher Naivität bin ich seinerzeit[2]) daran gegangen, die Darmabschnitte abwärts des Pylorus mit der Duodenalsonde darzustellen, mit Naivität, sage ich, weil ich nicht ahnte,

[1]) Fabrikant der letzten Distinktoren-Modelle, sowie der Vorderblende ist O. Sommer, Werkstätten für Wiener Röntgenmodelle, Wien VII, Richtergasse 12.

[2]) Vortrag im ärztlichen Verein Halle, Juni 1913, ref. Münch. med. Wochenschr. 1913, S. 1799.

daß auch andere sich mit ähnlichen Problemen beschäftigten, wie z. B. Cole, Rosenberg, Giugni, Lazarus, Bucky. Aber wie ich mich nachher überzeugen konnte, war dies nicht schlimm. Zumeist handelte es sich nur um Erwägungen oder um die photographische Fixierung von Sondenstellungen zu ganz anderen Zwecken, jedenfalls war nicht viel Positives für die Physiologie und Pathologie dieser Darmabschnitte hierdurch gefördert worden. Ich habe wenigstens keine überzeugenden, mit diesem Verfahren gewonnenen Bilder des normalen oder pathologisch veränderten Darmes gesehen.

Meine Technik[1]), der Herr Kollege Lippmann im wesentlichen gefolgt ist, ist zwar etwas abweichend, aber dennoch vermögen — so hoffe ich — meine Bilder die Ausführungen von Herrn Dozenten Holzknecht zu illustrieren.

(Es folgt die Demonstration und Erläuterung der folgenden Bilder.)

1. Normales Duodenum bei stehenden Patienten;
2. dasselbe im Liegen;
3. mit gleichzeitiger Magenfüllung;
4. eine andere, auch noch normale Form;
5. beim Säugling.
6. Das Duodenum bei schwerer Kyphoscoliose;
7. bei Cholezystitis;
8. bei Cholelithiasis.
9. Verziehung desselben durch multiple Lymphome.
10. Duodenalstenose infolge von Verwachsungen nach Cholezystektomie.
11. Darstellung von Dünndarmschlingen bei mäßiger Pylorusstenose.

Wenn die Kollektion auch nicht sehr zweckentsprechend aus meiner Sammlung ausgewählt ist — ich war nicht auf diese Demonstration vorbereitet — so zeigt sie Ihnen doch wohl, was meine Methode bereits leisten kann.

Ich habe letzthin versucht, das Gebiet nach manchen Seiten zu erweitern, so z. B. durch besondere Sondenkonstruktionen willkürlich bestimmte Dünndarmabschnitte zur Anschauung zu bringen, durch Nebenapparate den Wanddruck des Darmes zu messen, durch Markierungen an der Sonde, die Reihenfolge der Darmschlingen und die Lage derselben zueinander zu bestimmen. Hierüber hoffe ich bald Ausführliches bringen zu können.

---

16. Martin Haudek-Wien: **Über die radiologische Prüfung der Magenmotilität und ihre Resultate.**

Eines der wichtigsten Kapitel der Magenradiologie ist die Prüfung der Magenentleerung. Wenn ich statt der letzteren Bezeichnung wiederholt den üblichen, aber nicht ganz zutreffenden Ausdruck „Magenmotilität" gebrauche, so ist dies gerade bei der Röntgenuntersuchung gestattet, die ja auch die Beurteilung der austreibenden Kräfte des Magens erlaubt, deren Vergleich mit dem Arbeitseffekt uns in manchen Beziehungen besser verwertbare Resultate liefert als die älteren, klinischen Methoden. Was der röntgenologischen Motilitätsprüfung einen besonders hohen Wert verleiht, ist jedoch noch mehr als ihre Genauigkeit und Verläßlichkeit, ihre Einfachheit. Ein Blick auf den Röntgenschirm eine gewisse Zeit nach einer Kontrastmahlzeit, eventuell noch eine zweite und dritte nur einige Sekunden beanspruchende Untersuchung geben uns nicht nur über die motorische Leistung des Magens, sondern auch der folgenden Darmabschnitte einen vortrefflichen Überblick.

Von den verschiedenen Applikationsmöglichkeiten der Schwersalze in Wasser, Brei oder in Kapseln, kommt für die Motilitätsprüfung in erster Linie die Breiform in Betracht. Wir sind uns zwar dessen bewußt, daß die Entleerungszeit des Wismutbreies nicht bestimmt ist durch die Breimahlzeit, sondern durch das in derselben suspensierte Metallsalz, da erstere viel

[1]) Zentralblatt für innere Medizin, Mai 1913, Nr. 21.



schneller ausgetrieben wird als letzteres, daß wir also bei der Verwendung der Schwersalze spezifische Werte erhalten, die wir nicht ohne weiteres mit den Entleerungszeiten der üblichen Probemahlzeiten vergleichen können; da wir jedoch immer mit dieser spezifischen Komponente arbeiten und diese in verläßlich regelmäßiger Weise von den verschiedenen Faktoren, von denen die Entleerungsgeschwindigkeit abhängt, beeinflußt finden, so erhalten wir relative Werte, die uns für die Motilitätsprüfung vollkommen genügen. Diese gestaltet sich bei der Röntgenuntersuchung zu einem einfachen Rechenexempel. Während bei der klinischen Untersuchung durchaus nicht leicht festgestellt werden kann, ob eine etwaige Verzögerung oder Beschleunigung der Magenentleerung von einer Veränderung der austreibenden Kräfte oder der Widerstände abhängt, fällt diese Erwägung bei der Röntgenuntersuchung viel leichter. Die Beurteilung des Magentonus und der Peristaltik, die uns über das Verhalten der austreibenden Kräfte Aufschluß geben, ergibt sich unmittelbar aus dem Durchleuchtungsbild. Diese sind somit, ebenso wie eine Reihe anderer klinisch oder radiologisch erkennbarer, die Magenentleerung beeinflussender Faktoren als bekannte Größen einzusetzen, so das nur ein x übrig bleibt, es ist dies die Größe des Widerstandes am Magenausgang.

Die normale Entleerungszeit des Magens schwankt um drei Stunden. Zwei- bis sechsstündige Enleerungszeiten können noch belanglos sein. Ruhe oder Bewegung, rechte oder linke Seitenlage, Nachtrinken, psychischer Affekte usw., also eine Reihe von Momenten, die auszuschalten wir nicht immer in der Lage sind, liegen einer derartigen Schwankungsbreite zugrunde. Schon diese zeigt, daß es nicht gestattet sein kann, ohne weiteres aus der Entleerungszeit allein direkte Schlüsse auf das Verhalten der Pylorusfunktion zu ziehen.

Wenden wir uns nun den Anomalien zu, welche zu einer pathologischen Veränderung der Entleerungszeit führen können, so können wir zwei Gruppen unterscheiden: Die Kräfte und die Widerstände. Vermehrung der Kräfte muß zur Beschleunigung, Verminderung zur Verzögerung führen; umgekehrt muß es sich bezüglich der Widerstände verhalten.

Eine Vermehrung der austreibenden Kräfte können wir bei der Hypertonie und bei der Hypertrophie der Magenmuskulatur supponieren. Tatsächlich finden wir bei der Hypertonie mit verstärkter Peristaltik verkürzte Entleerungszeiten, zwei Stunden und noch weniger. So sehen wir dies oft bei Ulcus duodeni, das ja nicht selten mit Hypertonie einhergeht. Verlängerte Entleerungszeiten bei Hypertonie müssen uns also an das gleichzeitige Bestehen von Widerständen denken lassen. Auf solche treffen wir schon fast regelmäßig bei der Hypertrophie. Diese nehmen wir dann an, wenn abnorme Breite des Magenschattens — etwa vier Querfinger in allen Teilen bei gutem Tonus statt drei Querfinger — bei nüchtern eingenommenem Wismutbrei, dessen Menge konstant ist, das abnorme Vorhandensein von Mageninhalt, also Stagnation, hat erkennen lassen und wenn zugleich abnorm tiefe Wellen den Magen durchfurchen, ihn in eine Reihe von großwelligen Segmenten zerlegen, großwellig im Verhältnis zu den kleinwelligen Segmenten des viel schmäleren hypertonischen Magens. Wir haben hier bei gutem Tonus und sichtlich verstärkter Peristaltik, also bei erhöhter Arbeitsleistung der austreibenden Kräfte eine beschleunigte Entleerung zu erwarten, statt ihrer finden wir Verzögerung. Die Entleerungszeit kann sechs Stunden um ein Beträchtliches überschreiten, sie kann aber auch weniger als sechs Stunden betragen, begreiflicherweise, da ja bei Etablierung einer Stenose, die zur Hypertrophie führt, nicht eine sprunghafte, sondern eine allmähliche Abnahme der Entleerungsgeschwindigkeit eintritt. Die Diagnose einer geringgradigen, gut kompensierten Pylorusstenose oder eines dieser völlig gleichenden Pylorospasmus stützt sich demnach auf den Befund einer, wenn auch nur ganz geringfügig verzögerten Entleerung bei erhöhter Tätigkeit des Magens. Es sind allergeringste Grade von abnormen Hindernissen am Pylorus, welche auf diese Weise erkannt werden können. Die Behauptung mancher Autoren, daß bei benigner Pylorusstenose vollkommen normale Entleerungszeiten vorkommen, kann ich nicht bestätigen. Vier- oder fünfstündige, ja selbst dreistündige Entleerungszeiten entsprechen eben bei gesteigerter Peristaltik nicht mehr der Norm. Dieses

eine Beispiel, daß etwa bei vier Stunden der Pylorus in dem einen Fall normal, in einem anderen stenosiert sein kann, zeigt schon zur Genüge, daß die Entleerungszeit allein zur Beurteilung der Pylorusfunktion nicht genügt.

Die muskulöse Insuffizienz des Magens, die Verminderung der austreibenden Kräfte muß nach einfacher Erwägung eine Verzögerung der Entleerung zur Folge haben. Die Wirkung der Magenatonie in dieser Richtung wurde früher allgemein und wird von vielen Internisten auch noch heute hoch eingeschätzt. So charakterisiert Boas die Atonie geradezu als motorische Insuffizienz ersten Grades, gegenüber der Pylorusstenose, der motorischen Insuffizienz zweiten Grades oder Stauungsinsuffizienz. Die verzögerte Entleerung soll demnach das Hauptkriterium der Atonie sein. Die Röntgenuntersuchung des Magens hat indessen dieser Auffassung den Boden entzogen, indem sie an die Stelle der vielen Einflüssen unterworfenen Entleerungszeit, als Basis der Tonuseinschätzung die Peristole des Magens gesetzt hat. Der normale Magen umfaßt nämlich seinen Inhalt, und zwar schon eine relativ geringe Menge, derart, daß er ihn in seinem Inneren gleichmäßig verteilt. Diesem Umstande verdanken wir es, daß schon unsere Riedersche Normalmahlzeit von etwa 350 gr Griesbrei genügt, um den Magen in allen Teilen zu entfalten und sichtbar zu machen. Wir sehen dann einen in der Pars cardiaca, media und pylorica je ca. drei Querfinger breiten, bis zum Nabel reichenden Magenschatten vor uns. Steigerung des Tonus, allerdings auch vermehrter Bauchinhalt und vermehrte Bauchdeckenspannung, bewirken eine Verschmälerung des pylorischen und eine sekundäre Verbreitung des oberen Magenteiles, also eine Verteilung der Speisen entgegen der Schwere. Hypotonie, vollends die Atonie hat zur Folge, daß die Verteilung der Speisen nicht von der peristolischen Funktion der Magenwände, sondern von der Schwere reguliert wird. Der Mageninhalt nimmt den jeweilig tiefsten Punkt, im Stehen somit den kausalen Pol ein. Pars cardiaca und media sind leer, ihr Lumen abgesehen von einer Gasblase auf Null reduziert, die Pars pylorica ist abnorm breit entfaltet. Die Diagnose der Atonie ist damit auf eine reelle Basis gestellt, sie ist der Autopsie unterworfen und nun kann geprüft werden, welchen Einfluß ihr Auftreten auf die Entleerungszeit hat. Das Resultat dieser Prüfung fällt überraschend aus. Mit wenigen Ausnahmen finde ich bei sonst intakten, atonischen Mägen nach sechs Stunden den Magen leer, auch bei sehr langen Mägen mit ganz flacher oder völlig fehlender Peristaltik. Genaue Messung der Entleerungsdauer läßt schließlich ganz geringfügige Verzögerungen ermitteln. Nach unseren jetzigen Erfahrungen über die Beziehung zwischen Atonie und Magenentleerung können folgende Sätze aufgestellt werden:

1. Motorische Insuffizienz ersten Grades, Entleerungszeiten von 4 Stunden bis 15 Stunden kommen sehr häufig, ohne gleichzeitiges Bestehen einer Atonie vor, z. B. bei relativen Stenosen, beim Pylorospasmus.

2. Bei Bestehen einer Magenatonie kann die Austreibungszeit normal bis maximal verlängert sein, je nach den mit ihr kombinierten Komponenten, z. B. Pylorusinsuffizienz oder Stenosen verschiedenster Grade.

3. Atonie bei sonst normalen Verhältnissen bewirkt nur eine geringe Verlängerung der Austreibungszeit, meistens bleibt diese unter sechs Stunden.

Die Atonie ist also nur eine von vielen verzögernden Komponenten, sie ist jedoch durch die Verzögerung nicht charakterisiert, es gibt keine für die Atonie charakteristische Austreibungszeit; sie ist kein Krankheitsbegriff, sondern nur ein Symptom, das am Röntgenschirm leicht zu erkennen ist.

Wirkt schon der geringe Effekt der Atonie auf die Magenentleerung überraschend, so überrascht in noch höherem Maße die Erfahrung, daß die teilweise, ja selbst die völlige Außerfunktionsetzung der Magenmuskulatur ohne Störung der Breientleerung einhergehen kann. Bei Karzinomen, welche die für die Entleerung so wichtige Antrummuskulatur zerstören, ja selbst bei Karzinomen, welche die ganze Magenwand diffus infiltrieren, bei deren Sektion Muskelsubstanz kaum mehr histologisch nachgewiesen werden kann, sehen wir normale, ja



häufig beschleunigte Entleerungszeiten. Es geht daraus hervor, daß der Einfluß der Muskelkräfte auf die Magenentleerung kein allzu großer ist, daß er leicht kompensiert, ja selbst überkompensiert werden kann, durch die Verminderung oder Vermehrung der Widerstände. Gegenüber der aktiven Magenmotilität spielt offenbar die passive eine dominierende Rolle. Beim infiltrierenden Skirrhus, wo der oft hochgradig verengte Pylorus permanent offensteht, genügt diese kleine Öffnung am tiefsten Punkte des Magens, um seinen allerdings breiigen Inhalt förmlich ausrinnen zu lassen.

Wenn wir nun zu den Widerständen übergehen, so erwähne ich zunächst einige von geringerer Bedeutung, zuerst die Hubhöhe des Magens. Der normale Magen besitzt einen 3—4 Querfinger langen aufsteigenden Schenkel. Um diese Distanz liegt der Magenausgang höher als der in aufrechter Stellung tiefste Punkt des Magens, um diese Distanz müssen somit die Speisen gehoben werden, um den Magen verlassen zu können. Die Erfahrung lehrt, daß tatsächlich die diagonal gestellten Mägen mit Tiefstand des Pylorus, denen der aufsteigende Schenkel fehlt, beschleunigte Entleerung haben; allerdings liegt bei allen Mägen, die hierher gehören, bei den hypertonischen, den achylischen, den skirrhösen auch manche andere Ursache für die Beschleunigung vor. Andererseits weisen Mägen mit abnorm großer Hubhöhe, es sind dies entweder abnorm lange Mägen mit normal gelegenem Pylorus oder normal lange Mägen mit abnorm hochgelegenem Pylorus oder Kombinationen von beiden, keine nennenswerten Verzögerungen auf. Das tatsächliche Bestehen einer verzögernden Wirkung der Hubhöhe ist aber schon experimentell durch Feststellung verkürzter Entleerungszeiten bei rechter und verlängerter bei linker Seitenlage bewiesen. Wir wissen auch, daß atonische Mägen diese Differenz in viel erheblicherem Maße zeigen, als muskelkräftige und können diese Erfahrungen nötigenfalls zur Differentialdiagnose zwischen Atonie und geringgradiger Stenose heranziehen.

Die Verringerung der Lumenweite des Magens durch eine Sanduhrenge infolge Ulkus oder Narbe, durch Tumor oder Infiltration gehört gleichfalls zu den vermehrten Widerständen. Wegen des Hinzukommens des präpylorischen Hindernisses wäre eine Verzögerung der Gesamtentleerung zu erwarten. Klinisch besteht in solchen Fällen tatsächlich oft Retention, radiologisch gewöhnlich keine, wenn nicht ein zweites Hindernis am Pylorus vorliegt. Wir finden bei Mägen, deren Pars pylorica, also wieder das für die Entleerung so wichtige Antrum, ein maximal verengtes Lumen aufweist, das nur in Form eines feinsten Kanales, ja stellenweise überhaupt nicht darstellbar ist, keine Verzögerung, oft sogar Beschleunigung. Das Offenstehen des Pylorus ist für die Breientleerung ausschlaggebend und überwiegt die Wirkung der Stenose. Daß die groben, unverdauten Semmelbrocken die verengte Stelle nicht passieren können, daß bei Sanduhrmägen der Inhalt aus dem oberen Sacke ausgehebert wird, erklärt den klinischen Retentionsbefund. Für die Breientleerung zeigt sich die geringste Verengung des Pyloruslumens viel bedeutungsvoller als die höchstgradige Reduktion des Magenlumens.

Der aller wichtigste Faktor für die Magenentleerung ist das Verhalten der Pyloruspassage. Die Verminderung der Widerstände schafft das Bild der Pylorusinsuffizienz, ihre Vermehrung gibt zu den höchsten Graden von Stagnation Anlaß.

Schon der normale Schluß- und Öffnungsmechanismus ist ein so labiler, in noch unbekanntem Maße von den sekretorischen Schwankungen abhängig, daß sein zu raschem Wechsel geneigtes Spiel gewiß zu den großen physiologischen Schwankungen viel beiträgt. Bei der großen Rolle, die der Säurereflex beim Verhalten der Pylorusfunktion spielt, ist der abnormen Vermehrung und Verminderung der Säure gewiß ein nennenswerter Einfluß auf die Magenentleerung einzuräumen. Die Rechnung, daß der stark saure Mageninhalt, der ins Duodenum austritt, dort länger liegen bleiben muß, um neutralisiert zu werden, und, indem er nur in größeren Zeitabständen die Öffnung des Pylorus gestattet, die Entleerung regelmäßig verzögern soll, stimmt nicht durchwegs. Neben vielen Fällen mit mäßiger Hypomotilität — für deren höhere Grade haben wir wohl die Mitwirkung anderer Ursachen anzunehmen — treffen wir auch solche mit normaler, ja selbst mit sichtlich beschleunigter Magenentleerung. Der reichlich



hyperazide Mageninhalt passiert rasch das Duodenum, statt in demselben abnorm lange zu verweilen. Die kürzlich aufgestellte Theorie, daß eine Hyperalkaleszenz des Duodenalsaftes, die Hyperazidität des Magensaftes zu kompensieren, eventuell auch zu überkompensieren vermag, erscheint wohl als eine bestechende Erklärung des so differenten motorischen Befundes bei Hyperazidität und Hypersekretion, doch sind strikte Beweise für die Behauptung noch abzuwarten.

Regulärer als bei Hyperazidität sind die Entleerungszeiten bei verminderter und fehlender Salzsäure. Die verkürzten Entleerungszeiten, die sich schon während der Verdauung der ersten Portionen an dem durch abnorm rasche Füllung des Duodenums erkennbaren Offenstehen des Pylorus verraten, finden sich so regelmäßig bei Achylie, daß wir, wenn eine solche vorliegt, schon in geringen Verzögerungen der Entleerung einen verläßlichen Hinweis auf eine organische Pylorusstenose gewinnen.

Nur ein Schritt führt uns von der seltener erfolgenden Öffnung des Pylorus bei gesteigertem Säurereflex zur spastischen Kontraktion des Pylorus bei Magengeschwüren. Nur der Grad der Motilitätsstörung ist es, der uns die Differentialdiagnose ermöglicht. Kleine Sechsstundenreste können wir für diese als zu vieldeutig noch nicht verwerten. Reste von $^1/_4$ und darüber, die selbst einer Kombination von Atonie, großer Hubhöhe und Hyperazidität kaum mehr zur Last fallen können, erwecken schon den Verdacht eines pathologischen Hindernisses am Magenausgang. Sechsstundenreste von der Hälfte, entsprechend 12—15 stündigen Entleerungszeiten sichern die Diagnose einer organischen oder spastischen Pylorusstenose. Bei organisch völlig intaktem Pylorus wurden auch schon Entleerungszeiten über 24 Stunden beobachtet, ein Beweis für den hohen Einfluß einer Störung der normalen reflektorischen Vorgänge durch den Pylorospasmus bei Ulcus ventriculi.

Schließlich kommen wir zu den Beziehungen zwischen organischon Veränderungen des Pylorus und der Entleerungsdauer. Das Vorkommen der bei Pylorusinsuffizienz nicht selten angenommenen Erweiterung des Pyloruslumens durch Exulzeration ist wohl mit Recht stark anzuzweifeln. Die Umwandlung des Pylorus in einen starren Ring von normaler oder verminderter Weite, bei gleichzeitigem Offenstehen aus organischen und funktionellen Ursachen, (Achylie), spielt hier wohl die Hauptrolle.

Die Stenosen, durch Ulkus, Narbe, Tumor, seltener durch Strangulierung und Kompression des Pylorus, bzw. des oberen Duodenums bedingt, können entsprechend ihren verschiedenen Graden alle Stufen verzögerter Entleerungsgeschwindigkeit im Gefolge haben. Der Einfluß der sie unterstützenden oder ihnen entgegenwirkenden, funktionellen Komponente ist aber ein so bedeutender, daß hochgradige Stenosen mit verkürzter, (die meisten Stenosen bei Skirrhus) geringgradige Stenosen mit extrem verlängerter Entleerungszeit, (Ulcus pylori mit Pylorospasmus) gepaart sein können.

Wir sehen also, daß wir es uns nicht so einfach machen dürfen, die Entleerungszeit schlechtwegs in eine Diagnose umsetzen zu wollen. Daß dies noch immer geschieht, geht, um ein Beispiel zu nennen, aus einer Klage hervor, die ich erst kürzlich dem Berichte eines Chirurgen über seine Erfahrungen mit der Magenradiologie entnahm. Er war im ganzen und großen zufrieden, klagte aber darüber, daß er einmal die Enttäuschung erlebte, bei einer Laparotomie eines Magens, der einen Sechsstundenrest enthalten hatte, keine organische Veränderung zu finden.

Es kann nicht nachdrücklich genug betont werden, daß die radiologische Motilitätsprüfung nicht bloß in der Feststellung der Entleerungszeit bestehen darf, daß vielmehr bei der Deutung der leicht zu gewinnenden Entleerungszeiten alle, glücklicherweise geradezu auf dem Präsentierteller gebotenen, übrigen wichtigen Faktoren mit zu berücksichtigen sind. Wer alle bei der Röntgenuntersuchung gebotenen Vorteile auszunützen versteht, dem kann es an Erfolgen nicht fehlen.

Zu unserer Unterstützung verfügen wir noch über weitere Waffen. Ich erwähne die



Prüfung der rohen Motilität nach Sahli, die in vorteilhafter Weise mit schwimmenden und sinkenden Kapseln erfolgt. Die Entleerungszeit des puren Wassers verglichen mit derjenigen des die Magensaftsekretion hervorrufenden Wismutbreies erleichtert die Unterscheidung zwischen Pylorusstenose und Pylorospasmus. Bei ersterer wird auch Wasser verspätet entleert, bei letzterem zumeist in normaler Zeit.

Verschiedengroße, gehärtete, im Magen unlösliche Kapseln können zur Kalibermessung des Pylorus und zur Unterscheidung zwischen spastischer und organischer Stenose herangezogen werden. Die Kapseluntersuchung stößt allerdings auf ein großes Hindernis, die weite Entfaltbarkeit des normalen Pyloruslumens, das selbst Münzen von Guldengröße passieren läßt. Geringgradige Stenosen sind daher noch für Kapseln durchgängig, die zu schlucken schon dem Patienten große Mühe bereitet.

Praktisch zur Differentialdiagnose zwischen Spasmus und Stenose weit besser verwendbar ist die krampflösende Wirkung des Papaverin, das nach Holzknecht und Sgalitzer bei Pylorospasmus allein die Entleerungszeiten bis zur Norm verkürzt, bei Stenose durch Erschlaffung der Magenmuskulatur dieselben noch verlängert, bei Kombinationen beider wirkungslos bleibt.

Die Entleerungszeiten bei den organischen Magenerkrankungen möchte ich nach meiner Erfahrung folgendermaßen skizzieren:

Beim Ulcus ventriculi ist die Lage desselben von großem Einflusse. Das Pylorusgeschwür bewirkt stets Retention und zwar von den geringsten bis zu den allerhöchsten Graden

Der präpylorische Ulkus, charakterisiert z. B. durch eine präpylorische Einkerbung der großen Kurvatur, ist in zirka 80 % der Fälle mit Hypomotilität geringerer und mittlerer Grade verbunden. Bemerkenswert sind bei diesem die starken Schwankungen der Entleerungszeiten; an aufeinanderfolgenden Tagen können Entleerungszeiten unter 6 Stunden mit solchen von 15 Stunden wechseln. Dieses motorische Verhalten des Magens im Vereine mit dem Fehlen einer für chronische Pylorusstenose sprechenden Ektasie des Magens mit vermehrter Rechtsdistanz hat mir bei Fällen mit Ulkusbeschwerden oft die richtige Diagnose und Lokalisation ermöglicht. Vereinzelt sah ich auch beschleunigte Entleerung der ersten Portionen.

Von den Geschwüren der Pars media, erkannt an einer Nische, einer Sanduhreinziehung oder einer Einrollung des Magens, wiesen gut 50 % kleine bis mittelgroße Sechsstundenreste auf; auch 24 stündige Entleerungszeiten bei operativ als intakt festgestelltem Pylorus sind verzeichnet. Von den kleinen Sechsstundenresten schieden bei Feststellung der Entleerungskurve einige Fälle als „falsche Reste" (s. u.) aus, doch trat an ihre Stelle eine zum mindesten gleich große Zahl von 4 und 5 stündigen Entleerungszeiten bei verstärkter Peristaltik, also ebenfalls Verzögerungen geringen Grades. In 30—40 % ist die Entleerung normal, in 10 % im Ganzen mäßig, bei den ersten Portionen deutlich beschleunigt.

Beim Ulcus duodeni verzeichne ich in 50 % normale Entleerungszeiten, in 30 % durchgehends Beschleunigung. Von den 20 % mit Sechsstundenresten im Magen gehören etwa die Hälfte zu den falschen Magenresten bei anfänglich permanentem Offenstehen des Pylorus. Die echten Hypomotilitäten erreichen selten Sechsstundenreste von der Hälfte. Die Magenreste sind zumeist kombiniert mit Rückständen in der Pars superior duodeni. Wechsel der Entleerungszeiten wird auch bei Ulcus duodeni oft beobachtet.

Die angeführten Erfahrungen leisteten mir bei der Lokalisation der Geschwüre im Vereine mit anderen Symptomen, Nische, Narbe, Schmerzpunkt usw., nötigenfalls aber auch allein recht gute Dienste.

Beim Karzinom ist der pylorusferne Tumor selbst bei hochgradiger Verengung des Magenlumens ohne Einfluß auf die Entleerung, die zumeist vorhandene Achylie wirkt beschleunigend. Doch möchte ich nicht eine in drei Fällen gemachte Erfahrung unerwähnt lassen: Bei Karzinomverdacht ohne sicheren objektiven Befund, gab der Röntgenbefund „Grobe morphologische Veränderungen sind nicht zu erheben, kleiner Sechsstundenrest bei Achylie"



mit die Veranlassung zur Indikation einer Laparotomie. Bei dieser wurde in allen drei Fällen ein an der kleinen Kurvatur mehr kardiawärts gelegener Tumor gefunden, das Antrum pyloricum war vollkommen frei. Der Sechsstundenrest bei Achylie hatte somit hier glücklicherweise als Verdachtsmoment gewirkt, doch strafte ihn der Operationsbefund eigentlich Lügen. Für das Zustandekommen dieses erfolgbringenden Restes fehlt mir die Erklärung. Jedenfalls zeigen solche Fälle, daß wir auch bezüglich der Motilität noch manche Erfahrung zu sammeln haben.

Das Pyloruskarzinom führt zu Motilitätsstörungen verschiedener Grade. Im ganzen und großen kommen so hohe Grade wie sie die dekompensierten Narbenstenosen erreichen beim Karzinom nicht vor. Die kurze Krankheitsdauer, der Wegfall des Pylorospasmus, die entgegengesetzte Wirkung der Anazidität tragen hierzu bei. Die relativ höchsten Grade finden wir bei den medullären Karzinomen, die das Pyloruslumen selbst verschließen. Es sind dies manchmal ziemlich kleine Tumoren, die auf den Magenkörper gar nicht oder in nicht sichtbarer Weise übergreifen, so daß der Radiologe auf die Differentialdiagnose zwischen Ulkus und Karzinom verzichten und mit der Feststellung der organischen Pylorusstenose sich begnügen muß. Die seltenen Fälle von Dilatation mit vermehrter Rechtsdistanz bei Neoplasmen kommen solchen am Pylorus beginnenden Karzinomen zu. Es sind dies übrigens die prognostisch günstigsten Fälle von Tumor, da sie schon bei geringer Größe desselben zu Stenosenerscheinungen führen und, selbst spät diagnostiziert, wegen der fehlenden Magenschrumpfung die Resektion noch gestatten. Den Gegensatz hierzu bildet das diffuse, infiltrierende Karzinom. Ist der Pylorus nicht mitergriffen, so kommt die achylische Pylorusinsuffizienz zur vollen Geltung. Ist er mitbetroffen, so gesellt sich zu ihr die organische Pylorusinsuffizienz, die die organische Stenose nicht selten mehr als ausgleicht. Spätdiagnose wegen des Fehlens von Stenosenerscheinungen meist bis zum Lebensende und Unmöglichkeit der Resektion, sind die traurigen Erfahrungen, denen wir bei diesen Fällen in der Regel begegnen. Der relativ beschwerdelose Verlauf ist ihr einziger Lichtpunkt.

Zwischen diesen beiden Extremen bewegen sich die die große Mehrzahl bildenden Mischformen des Karzinoms. Im allgemeinen überwiegt die Tendenz zu beschleunigter Entleerung, weshalb die Notwendigkeit einer Gastroenterostomie selbst im vorgeschrittenen Stadium des Leidens nur selten erwächst.

Zur Technik: Die Motilitätsprüfung mittels Breimahlzeit kann in zweifacher Weise geübt werden, entweder indem die Entleerungsgeschwindigkeit derselben durch wiederholte Nachuntersuchung festgestellt wird oder im Wege des Doppelmahlzeitverfahrens. Wie beim Probefrühstück oder bei der Probemahlzeit, so wird auch hier eine bestimmte Zeit — am zweckmäßigsten sind sechs Stunden — nach Einnahme einer Breimahlzeit, die in Abwesenheit des Arztes erfolgen kann, die gesamte Untersuchung in einem Akte vollzogen, indem zunächst die Verteilung der mit der Vormahlzeit genommenen Wismutmenge auf Magen und Darm erhoben wird. Die Feststellung eines eventuellen Restes, seiner Größe, Form und Lage, die Röntgenoskopie der gefüllten Darmpartien ergeben gar nicht selten schon den positiven Befund mit allen seinen Details. Das Wort von der „Diagnose auf den ersten Blick“ trifft in solchen Fällen wirklich zu. Mit der nachfolgenden Einnahme einer geringen Menge von Wismutwasser und einer zweiten Mahlzeit, wofern dieselbe als nötig erachtet wird, ist die einaktige Untersuchung in der Regel abgeschlossen. Ergänzungen durch eine zweite Motilitätsprüfung können sich in folgenden Fällen als zweckmäßig ergeben:

1. Der Magen ist nach sechs Stunden leer, die Prüfung auf Hypermotilität ist wünschenswert, z. B. bei Verdacht auf Ulcus duodeni: Der Patient wird eine Stunde nach Einnahme der zweiten Mahlzeit neuerlich untersucht.

2. Der Magen ist nach sechs Stunden leer, Verdacht einer geringgradigen Stenose oder eines Pylorospasmus, klinisch oder etwa wegen auffallend tiefer Peristaltik: Zweite Untersuchung 2—3 Stunden nach der zweiten Mahlzeit.



3. Minimaler oder kleiner Sechsstundenrest, d. i. Beschlag bis Rest von $^1/_4$; die genaue Feststellung der Entleerungszeit scheint erwünscht: Zweite Untersuchung 2—3 Stunden nach der zweiten Mahlzeit. Hierdurch wird die Entleerungskurve des Magens ermittelt, es kann sich ergeben, daß schon nach dieser Zeit der Magen fast völlig entleert ist; der minimale sechsstündige Rückstand wird als „falscher Rest“ entlarvt. Eine solche Feststellung kann diagnostisch von Bedeutung sein.

„Falsche Reste“ kommen bei Nachtrinken vor, dann bei Hypersekretion, die während der Verdauung einsetzt, vielleicht auch bei spät auftretendem Pylorospasmus.

4. Sechsstundenreste von $^1/_3$—$^1/_2$. Zweite Untersuchung zwölf Stunden nach einer neuerlichen Wismutmahlzeit, z. B. der Patient bekommt ein Päckchen mit 40 gr. Wismut mit, die er abends in Griesbrei nimmt. Untersuchung am folgenden Morgen. Ein Rest über Nacht sichert die Diagnose organischer oder spastischer Pylorusstenose, somit die Annahme einer organischen Magenwandveränderung.

Mit diesen Ergänzungen ermöglicht die Doppeltmahlzeit eine lückenlose Motilitätsprüfung. Sie ist trotz derselben namentlich für den Spitalsbetrieb mit großem Material, das rasch erledigt werden soll, aber auch in der Privatpraxis, wo der behandelnde Arzt zuerst zu einer Untersuchung mitkommt und gerne gleich ein Resultat erfahren möchte, zweifellos vorteilhaft. Die Notwendigkeit die Restgröße abzuschätzen und aus ihr auf die Entleerungszeit zu schließen, wird bei pathologisch verzögerter Entleerung auch im anderen Falle nicht erspart, wofern die Untersuchungen nicht auch in die Nacht hinein fortgesetzt werden sollen. Es kann also behauptet werden, daß die Zeitersparnis für Arzt und Patienten nicht auf Kosten der Genauigkeit der Untersuchung erfolgt. Zu widerraten ist die Anwendung des Doppelmahlzeitverfahrens nur bei der Nachuntersuchung nach Gastroenterostomien oder Resektionen. Die Entscheidung, ob die Entleerung des Magens durch den Pylorus oder das Duodenum erfolgt, die Erkennung vieler wichtiger pathologischer Details am Dünndarm ist bei wismutgefülltem Abdomen in unangenehmer Weise erschwert. Im übrigen geht ja in solchen Fällen die Magenentleerung, wenn nicht grobe Störungen vorliegen, so rasch vor sich, daß die Untersuchung auch so in einem Akte durchgeführt werden kann.

---

17. Robert Kienböck-Wien: **Zur Differentialdiagnose zwischen Aortenaneurysma und Mediastinaltumor.**

Die Differentialdiagnose zwischen Aortenaneurysma und Mediastinaltumor durch die Röntgenuntersuchung gilt gewöhnlich als leicht; dies ist aber keineswegs richtig, man soll vielmehr eine ganze Reihe von Eigenschaften des Röntgenbildes berücksichtigen, wenn man Fehldiagnosen vermeiden will.

Vor allem kann ein Aortenaneurysma durch einen Mediastinaltumor vorgetäuscht werden, und zwar wenn der Tumor in der suprakardialen Region des Mittelschattens sitzt, scharf begrenzt ist und eine gleichmäßig gerundete Oberfläche hat — ein Zusammentreffen von drei Eigenschaften, das sich auch bei Tumoren nicht selten findet.

Doch kann bei näherem Studium des Röntgenbefundes, und zwar schon des gewöhnlichen postero-anterioren Bildes (Vorderbildes) ein diagnostischer Irrtum vermieden werden. Ich habe bereits am IX. Kongreß der deutschen Röntgengesellschaft, Berlin 1912, einen Beitrag zu dem Thema geliefert und will heute noch weitere ergänzende Ausführungen geben.

Man hat beim Vorderbild des Thorax bei der Differentialdiagnose zu berücksichtigen:

1. Sitz der Verbreiterung des Mittelschattens im speziellen, und zwar Ausdehnung nach unten und nach oben hin (z. B. bis zum Zwerchfell und bis in die obere Halsregion bei gewissen Tumoren).
2. Ausdehnung der Verbreiterung nach rechts und links mit entsprechendem Verlauf des Konturs (beim Aneurysma fast nie eine symmetrische Verbreiterung vorhanden).
3. Feinere Details am Kontur.



4. Saturation der Ausladungen des Mittelschattens rechts und links (beim Aneurysma meist rechts sehr dunkel, links heller).
5. Zeichen einer begleitenden allgemeinen Aortendilatation mäßigen Grades.
6. Größe und Lage des Herzens (kann auch bei Aneurysma normal sein).
7. Stand des Zwerchfells rechts und links (einseitiger Hochstand bei Tumoren durch Phrenikuslähmung).
8. Halsschatten (bei Strumen meist ebenfalls breit).
9. Bild des Luftausgusses der Trachea (hochgradige Veränderung bei Strumen).
10. Lage und Weite des Ösophagus (auch beim Bogenaneurysma verändert).
11. Zeichen von Pleuraexsudat (bei malignen Tumoren vorkommend).
12. Regionäre Metastasen in den Lungen und interlobärer Erguß.
13. Destruktion von Teilen des Skelettes (kommt auch beim Aneurysma vor).

ad 5. Eine besondere Erwähnung verdient der Umstand, daß Aortenaneurysmen, wenigstens die gewöhnlichen Aneurysmen, welche meist als syphilitisch angesehen werden, wenn sie eine beträchtliche Größe erreicht haben, nie lokale Erweiterungen an einer sonst normalen Aorta darstellen, sondern daß dann immer auch die ganze Brustaorta in mäßigem Grade gleichmäßig erweitert ist; es zeigt sich dies an entsprechenden typischen Vorsprüngen am Mittelschatten. Ich habe dies am IX. Kongreß der Deutschen Röntgengesellschaft, Berlin 1912, ausgeführt.

Fehlen die Zeichen der genannten Aortendilatation, so ist es äußerst unwahrscheinlich, daß ein großer abnormer Schattenvorsprung einem Aortenaneurysma angehört.

Man muß dabei zwischen den Zeichen einer gleichmäßigen Aortendilatation und den Zeichen einer seitlichen Verschiebung von Teilen der Aorta, namentlich des Bogens und der Deszendens, unterscheiden; eine Verschiebung des Gefäßes kommt bei Tumoren nicht selten vor.

Bei rein intrathorazischen Strumen und bei Fortsetzungen von Halsstrumen in den Brustraum kommt es immer zu einer Verschiebung der Aortenkuppe nach unten, und zwar bei Vergrößerung des rechten Lappens zugleich zu einer Verschiebung des Aortenbogens nach links (links unten); bei Aneurysmen steht umgekehrt die Bogenkuppenlinie abnorm hoch.

ad 8. Bei Aortenaneurysmen findet sich im Thoraxbilde nicht selten eine etwas vergrößerte Schilddrüse, und zwar eine gleichmäßige Vergrößerung des ganzen Organes geringen oder höchstens mäßigen Grades ohne Verengerung der Trachea; bei Mediastinaltumoren ist dieser Befund selten. Ich habe darauf vor kurzem in der innern Sektion der 85. Naturforscherversammlung, Wien 1913, hingewiesen (Fortschr., d. Bd., H. 4). Es handelt sich hierbei offenbar um Stauung in der Schilddrüse durch Druck des Aneurysmas auf die Cava und die Venae anonymae, also um einen Gefäßkropf, und zwar Stauungskropf, eine Struma vasculosa venosa.

Die Aortenaneurysmen geben fast stets ein äußerst typisches Bild, sie sind daher meist schon in der Vorderaufnahme des Brustkorbes sofort als solche zu erkennen. Es sei hier nur auf die Eiform des Bogenaneurysmas aufmerksam gemacht, wobei das Ei mit seiner Achse schräg von rechts unten nach links oben zieht, also etwa senkrecht auf der Richtung der Herzachse steht.

Allerdings wurden bisher die Aortenaneurysmen noch zu wenig studiert: man weiß zwar seit Holzknechts Arbeit aus dem Jahre 1899, daß die Aneurysmen durchaus nicht immer bei der Radioskopie Pulsation zeigen, wie man früher erwartet hatte, es können vielmehr pulsatorische Verschiebungen des Konturs fehlen; umgekehrt können Tumoren pulsatorische Bewegungen zeigen.

Aber andere Erscheinungen wurden zu wenig beachtet. So können z. B. viel mehr Typen von Aneurysmen unterschieden werden, als es gewöhnlich geschieht.

Wenn ich bloß von den spindelförmigen Erweiterungen der Aorta spreche, also die sackförmigen Ausbuchtungen beiseite lasse, so kann man aus den Röntgenbefunden etwa die folgenden Arten von Aneurysmen unterscheiden.



I. Eng umschriebene Erweiterungen, welche sich nur auf eine kurze Länge des Rohres beziehen (es wurde oben darauf aufmerksam gemacht, daß dabei die übrige Aorta nicht ganz normal bleibt, sondern sich ein wenig, und zwar gleichmäßig ausweitet).

1. A. der untern Hälfte der Aszendens (Aortenwurzel). 2. A. der obern Hälfte der Aszendens. 3. A. des Arcus ascendens. 4. A. des Arcus superior (Kuppe im engsten Sinne). 5. A. des Arcus descendens. 6. A. der oberen Hälfte der Aorta descendens thoracica. 7. A. der unteren Hälfte der Aorta descendens thoracica.

Die Trennung der Bogenaneurysmen in drei Arten (Nr. 3, 4 u. 5) ist so gemeint, daß das Zentrum der Auftreibung einmal in dem aufsteigenden Teile, das andere Mal zu oberst, das drittemal im absteigenden Teile des Bogens liegt, wobei die benachbarten Teile ebenfalls erweitert sind, aber mehr „sekundär" in die Auftreibung einbezogen werden.

II. Erweiterungen, die sich auf eine größere Länge des Rohres beziehen, etwa auf beide Hälften der Aszendens oder der Deszendens.

III. Erweiterungen auf besonders große Länge hin.

IV. Anscheinend kommen auch multiple Erweiterungen vor, welche verschiedene, voneinander getrennte Teile des Rohres betreffen.

Viel schwieriger ist es, für verschiedene Arten und Formen von Mediastinaltumoren Typen aufzustellen. Es soll hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Wenn im Vorderbild der Brust ein großer Schattenvorsprung auf der rechten Seite vorhanden ist, so denkt man zuerst an Aneurysma der Aszendens; wenn der Ton aber sehr hell erscheint, so spricht dieser Umstand allein bereits mit größter Wahrscheinlichkeit gegen ein Aneurysma; denn die auf der rechten Seite sitzende Aszendens ist im Brustkorb vorne gelegen; sowohl die normale, als auch ganz besonders die erweiterte Aszendens erscheint daher im Vorderbilde sehr dunkel. Von Aneurysmen könnte hier höchstens das seltene umschriebene Aneurysma eines Teiles der Deszendens vorliegen.

Es ist selbstverständlich, daß man bei der Differentialdiagnose — vor allem in allen schwierigeren Fällen — nicht etwa nur eine Brustaufnahme (Vorderbild) herstellt, obwohl diese an sich den Fall aufklären kann, sondern auch radioskopiert und besonders in Schrägstellung untersucht; der Schatten des Aneurysma zeigt sich dabei meist sofort der Aorta angehörig, der Schatten des Tumors (namentlich einer Struma) hebt sich meist von der Aorta (Bogen) ab.

Von Tumoren kommen besonders in Betracht: 1. Große mediastinale Lymphome und Lymphdrüsentumoren überhaupt, 2. Tumoren der Thymus, 3. Strumen, 4. Bronchialkarzinome, 5. Ösophaguskarzinom.

Auch ist an andere Ösophagusaffektionen zu denken, an das Zenkersche Divertikel und etwa noch an die gleichmäßige zylindrische Erweiterung.

ad 3. Am häufigsten sind die intrathorazischen Strumen. Sie wurden bis vor einigen Jahren in der Regel durch die Röntgenuntersuchung falsch diagnostiziert, indem man irrtümlich Aneurysma annahm, namentlich Aneurysma der Anonyma, um so mehr als die tiefsitzenden Strumen fast immer pulsatorisch bewegte Konturen zeigen (gestoßen vom benachbarten Aortenbogen). Und doch ist schon das Vorderbild des Thorax mit einer solchen Struma ein typisches. Ich habe dies in der „Medizinischen Klinik" 1908, Nr. 14, dargelegt. Trotzdem ist das Thema noch zu wenig gewürdigt.

Nebenbei bemerkt rührt die Dämpfung, die man in solchen Fällen am Manubrium sterni findet, anscheinend häufig nicht von der Struma selbst, sondern vom nach vorne verdrängten Aortenbogen her; linksseitige Rekurrenslähmung kann nicht nur bei Aneurysmen, sondern auch bei Strumen vorkommen, und zwar, wie ich gesehen habe, nicht nur durch linksseitige, sondern auch durch rechtsseitige Vergrößerung der Drüse, wobei offenbar der linke Rekurrens vom verdrängten Aortenbogen gezerrt wird.

Pulsatorische Hebung eines Teiles der vorderen Brustwand ist keineswegs für Aneurysma beweisend, sie kommt auch bei Tumoren, namentlich bei Karzinomen vor.





Ich habe hier, wie ersichtlich, auf einen Augenblick die radiologischen Befunde im engern Sinne verlassen und bin auf klinische gekommen. Die wissenschaftliche Radiologie fußt zwar auf Röntgenbefunden, sie begreift aber — es ist das eigentlich selbstverständlich — auch die dazu gehörigen „klinischen“ Befunde in sich.

---

18. Robert Kienböck-Wien **Über die radiologische Diagnosenstellung.**

Bei der radiologischen Diagnose handelt es sich um die Erschließung anatomischer und biologischer Verhältnisse aus bloßen Schattenbildern. Daher ist die Diagnose im allgemeinen schwierig, sie erfordert geradezu eine spezialistische Ausbildung; doch bedürfen unsere heutigen Kenntnisse noch ausgiebiger Vermehrung durch fortgesetzte Forschungen, dann werden auch die Ergebnisse der radiologischen Diagnostik in der Praxis noch besser werden als sie bereits sind.

Es braucht bei der heutigen Besprechung keine Trennung von Radioskopie und Radiographie vorgenommen werden, denn stets handelt es sich um Deutung von Bildern, und zwar von Bildern, die sich bei der Skopie und Graphie im wesentlichen nicht voneinander unterscheiden.

Bei der radiologischen Diagnosenstellung soll man systematisch vorgehen, und zwar sowohl bei der Untersuchung im ganzen, als auch z. B. bei Betrachtung der einzelnen Platte. So soll man bei dem Studium eines Bildes im allgemeinen nicht nur an die Fragestellung denken (Beispiel: „Handelt es sich um ein Aneurysma?“), sondern noch eine Reihe von Momenten berücksichtigen.

Zunächst sind es technische Umstände. Vor allem: mit Licht von welcher Qualität, mit welcher Belichtungsstärke, mit welcher Strahlenrichtung ist die Aufnahme gemacht (ich meine dabei die genaue Berücksichtigung des Verlaufes der Strahlen, nicht einfach die Strahlenrichtung im allgemeinen). Ferner: in welcher Stellung war der Patient, hat sich am Kranken während der Aufnahme nichts bewegt — bei der Thorax- und Bauchaufnahme: hat eine Respirationsbewegung stattgefunden, war eine tiefe Respiration vorangegangen? usw.

Bemerkt man an der Aufnahme Fehler, welche in irgendeiner Richtung begangen wurden, war z. B. die Röhre nicht richtig eingestellt, hat während der Belichtung eine respiratorische Bewegung stattgefunden u. dgl., so muß dies alles berücksichtigt werden und eventuell die Rekonstruktion eines guten Bildes versucht werden.

Ferner soll an dem Bilde nicht nur die inkriminierte Region studiert werden, sondern auch die andern Teile des Bildes. Abgesehen von diesem topographischen Vorgehen soll man auch auf ein und derselben Platte die Organsysteme des Körpers isoliert studieren. So kann ein Thoraxbild in toto in mehrfacher Hinsicht angesehen werden, indem man nacheinander erstens die Form und Art des äußeren Weichteilbildes betrachtet (und hier sowohl das Muskel- als auch das Fettpolster- und eventuelle Mammabild), als auch zweitens das Skelettbild und drittens das Brustorganbild: das doppelte Lungenbild, das Herz- und das Gefäßbild, endlich das Hals- und das Abdominalbild. Man muß dabei also eine ganze Reihe von Figuren, die sich zum großen Teil an einer und derselben Stelle der Platte überdecken, voneinander isolieren und nacheinander studieren.

Eine sehr willkommene Erleichterung ist es, wenn man auf der Platte (natürlich auf der Glasseite, die wir uns ja von vorneherein zukehren) den Konturen mit Fettstift nachfährt, also Organsystemzeichnungen macht. Dadurch bewahrt man sich vor so manchem Übersehen wichtiger Veränderungen und vor so manchen Irrtümern.

Bei schwierigen Fällen soll jeder einzelne, möglicherweise wichtige Detailbefund des Bildes zunächst an sich in seiner anatomischen Bedeutung beurteilt werden und dann erst das Gesamtbild. Mit dem Studium einer Platte ist aber die Arbeit oft erst begonnen. Durch Anfertigung von Aufnahmen derselben Körperstelle in anderen Richtungen, eventuell zu anderen Zeiten, durch Aufnahmen anderer Körperstellen, namentlich durch Vornahme entsprechender radioskopischer Untersuchungen wird dann die „radiologische Diagnose“ gewonnen. Man soll in der Verwertung des radiologischen Befundes so weit gehen als möglich, daher in Fällen, wo



er zur Stellung einer sicheren Diagnose nicht hinreicht, sowohl verschiedene Möglichkeiten überdenken, als auch versuchen, die Wahrscheinlichkeitsdiagnose zu stellen, stets mit Abwägen aller Momente zur Vermeidung von Irrtümern.

Die Erkennung des vorhandenen Leidens wird allerdings oft erst durch Zusammenstellung der Ergebnisse der Krankengeschichte, der diversen klinischen Befunde und des radiologischen Befundes gemacht. Es ist sogar als Regel hinzustellen, daß man zur Stellung der eigentlichen Diagnose, „Gesamtdiagnose" des Falles schließlich alle Umstände berücksichtige, damit keine allzu unvollständige oder gar fehlerhafte Vorstellung von der Krankheit entstehe.

Schon bei jedem Teile der Untersuchung des Kranken, daher auch bei der radiologischen Untersuchung — darauf will ich Gewicht legen — soll man in schwierigen Fällen zunächst in der diagnostischen Deutung so weit gehen als möglich; dazu sind ausgiebige Kenntnisse notwendig. Weisen alle Momente: Anamnese, physikalische Untersuchung und Röntgenuntersuchung — ohne einzeln zum sicheren Resultat zu führen — insgesamt auf dieselbe Wahrscheinlichkeit hin, so ist die Diagnose gut gestützt, erst dadurch kann man schließlich zur Wahrheit gelangen.

---

19. Robert Kienböck-Wien. **Über Dosenmessung.**

Ich habe über dieses Thema zuletzt am 4. Internationalen Kongreß für Physiotherapie in Berlin 1913 vorgetragen und ausführlichere Arbeiten in der „Strahlentherapie", Band III, 1913 veröffentlicht. Bei der Wichtigkeit und Schwierigkeit des Themas möchte ich aber die Prinzipien auch heute kurz darlegen.

Was wir bei der Ausführung der Radiotherapie in erster Linie messen wollen, sind die der Haut verabreichten Röntgenlichtmengen, die „Hautdosen", da wir, wenn wir stark bestrahlen, nur dann Überexpositionen der Haut vermeiden können.

In der Haut selbst können wir die absorbierten Lichtmengen natürlich nicht messen, wir bedienen uns daher eines besonderen Meßapparates, und zwar eines Radiometers, welches im wesentlichen aus sensiblen Reagenskörpern besteht; diese sind in gewisser Hinsicht der Haut nachgebildet. Sie werden vor der Sitzung auf die Haut der zu bestrahlenden Region gelegt und hier während der ganzen Dauer der Belichtung des Körperteiles belassen. Während der Bestrahlung verfärben sie sich zunehmend; der Grad der Verfärbung dient zur Bestimmung der Dose. Dieses photochemische, und zwar kolorimetrische Verfahren wurde bekanntlich zuerst von Holzknecht im Jahre 1902 eingeführt; es ist auch das beste Verfahren.

Man muß aber erstens wissen, daß die Radiometer, selbst jene, welche sich in der Praxis bewährt haben, mit gewissen kleinen Fehlern behaftet sind und daher ungenau funktionieren, und zweitens daß man zur Bestimmung der Hautdosen noch einige Umstände zu berücksichtigen habe.

Aus prinzipiellen Gründen können die Radiometer nicht wie gewünscht genau die Hautdosen angeben, denn die Reagenskörper können der Haut nicht genau nachgebildet werden, auch gibt es Haut von recht verschiedener Art und Dicke; was wir bei den Radiometern zunächst erhalten, sind dem Reagenskörper gegebene Dosen „Radiometerdosen", „Reagensdosen"; selbst diese können wir eigentlich nicht ganz genau kennen lernen, weil wir nur die Reagensreaktion sehen und außerdem den Grad der Reaktion erst mit einer Vergleichsskala bestimmen.

Bei den einzelnen Instrumenten besitzen die Reagenskörper eine verschiedene Dichte und und vor allem verschiedene Dicke, ich spreche hier nur von den Reagenskörpern mit transparenter Schichte, bestehend aus Lack oder Flüssigkeit. Dicke und schwere Reagenskörper entsprechen dicker Haut, dünne und leichte Reagenskörper entsprechen dünner Haut, wobei man von Instrumenten mit allzu dünnen und allzu dicken Reagenskörpern als praktisch unbrauchbar ganz absehen soll. Je nach der Schichtdicke und Dichte des Reagenskörpers messen die verschiedenen Radiometer auch verschiedene Arten von Dosen; die Dosenangaben der einzelnen Instrumente stehen daher nicht etwa in einer fixen Relation zueinander und können



somit nicht einfach ineinander umgerechnet werden, wonach z. B. zwei Einheiten des einen Instrumentes stets einer Einheit des anderen Instrumentes entsprechen würden.

Es ist nämlich das Röntgenlicht, das wir in der Praxis verwenden, meist mittelweich und stark gemischt aus verschieden penetrationsfähigen Strahlen; dadurch kommt es, daß z. B. in einer Wasserschicht von 3 mm Dicke, in einer 3 mm dicken Haut, oder in einem entsprechend dichten und dicken Reagenskörper die aufeinanderfolgenden Schichten recht ungleiche Lichtmengen erhalten. Wir können zunächst die ganze Wasserschicht in dünnere und zwar 1 mm dicke Schichten zerlegt denken; wenn z. B. bei gewissem mittelweichen Licht die erste (oberste) Schichte 10 Lichteinheiten absorbiert, so verschluckt die zweite (mittlere) Schichte nur mehr 9 Einheiten und die dritte (unterste) Schichte gar nur mehr 8 Einheiten Röntgenlichtes. Der Reagenskörper ist ebenfalls in dünnere Schichten zerlegt zu denken und zwar am besten in Schichten, deren jede in ihrem Absorptionsvermögen einer 1 mm dicken Wasserschicht äquivalent ist; ich nehme als Beispiel an, daß der Reagenskörper in drei solche Schichten zerfällt. Für den Grad der Reaktion (Färbung) kommt es nun auf die durchschnittlich absorbierte Lichtmenge an, diese beträgt im genannten Beispiele 9 Einheiten.

Auch bei der 3 mm dicken Haut ist die durchschnittliche Schichtdose zuerst zu berücksichtigen, sie ist es, welche im allgemeinen den Grad der Reaktion bestimmt; eine Verfeinerung der Messung stellt es allerdings dar, wenn wir dann auch noch die den einzelnen Schichten gegebenen, voneinander abweichenden Dosen bestimmen. Es ist nämlich offenbar nicht gleichgültig für den Grad und die Art der Reaktion, ob einerseits die Papillarschichte der Kutis samt der Malpighischen Epidermislage und andererseits die tieferen Schichten der Kutis ziemlich gleich viel Licht erhalten oder die ersteren viel mehr als die letzteren. Zunächst aber haben wir die durchschnittliche Hautdose zu berücksichtigen und erst in zweiter Linie die einzelnen Schichtdosen.

Bei der Haut spielt aber auch noch die Hornschichte der Epidermis eine Rolle; ist diese sehr dick wie an manchen Körperstellen (Handteller und besonders Fußsohle bei den meisten Leuten), so absorbiert sie einen großen Teil des Lichtes, ohne selbst zu reagieren, sie kann daher als inerte Decke, als totes Filter angesehen werden; die darunter liegenden lebenden Schichten, besonders die in lebhaftem Wachstum befindliche Keimschicht der Epidermis mit den ernährenden Kutispapillen erhält nur mehr abgeschwächtes Licht. Mißt man die Dosen mit einem gewöhnlichen Radiometer und bestrahlt eine Haut mit mächtiger Hornschichte, so soll man berücksichtigen, daß der empfindliche Teil der Haut weniger Licht erhält; man soll dann also die Stelle stärker, d. h. bis zur Erreichung einer höheren Radiometerzahl bestrahlen als gewöhnlich. Auch könnte man statt dessen auf den Reagenskörper eine entsprechend dicke Substanz (Filter), welche die Hornschicht imitiert, auflegen.

Alle diese Komplikationen wären fast vermieden, wenn man in der Praxis nur sehr hartes und homogenes, eventuell entsprechend filtriertes Röntgenlicht verwenden könnte; für diese Lichtart wären dann die Radiometer hergestellt und „geeicht". Die in aufeinanderfolgenden Schichten der Haut deponierten Dosen würden sich voneinander nicht mehr unterscheiden, die Radiometer mit Reagenskörpern von verschiedener Type würden für Haut jeder Dicke und speziell auch jeder Hornschichtdicke geeignet sein. Endlich würden auch die Angaben der diversen Radiometer in einer fixen Relation zueinander stehen. Zur Vorausbestimmung der wahrscheinlich resultierenden Stärke der Hautreaktion hätte man nur noch die vermutliche Lichtempfindlichkeit des Hautgewebes im betreffenden Falle zu berücksichtigen; die Radiosensibilität der Haut ist bekanntlich nach der Lebhaftigkeit des Stoffwechsels, daher vor allem nach dem Alter des Individuums verschieden.

Die genannten technischen, anatomischen und biologischen Umstände müssen übrigens in ihrer Bedeutung für die Hautreaktion noch genauer erforscht werden als es bisher geschehen ist; erst dann kann man an ein Studium der möglicherweise verschiedenen chemischen und biologischen Aktivität von Strahlen verschiedenen Penetrationsgrades herangehen.

Als Allerwichtigstes möchte ich hervorheben, daß man nicht vergessen soll, daß wir mit Radiometern zunächst nur Reagensdosen bestimmen, und daß Hautdosen und Reagensdosen



etwas ganz Verschiedenes sind. Für beide Dosen muß man sich auch darüber klar sein, daß die „Dose“ im gewöhnlichen Sinne (die „rohe Dose“ von Christen), die in der Masse per Volumseinheit (z. B. 1 mm³) durchschnittlich absorbierte Lichtmenge ist; man könnte daher auch von der „Volumeneinheitsdose“ oder „relativen Dose“, auch von einer „Lichtdichte“ in der Masse sprechen. Denn die Größe der so definierten Dose ist es, welche ceteris paribus, d. h. bei einer bestimmten Substanz, sei sie tot oder lebend, zunächst den Grad der Reaktion bestimmt.

Etwas ganz anderes ist die Wirksamkeit der Dose; die Wirkung einer bestimmten Dose hängt in ihrem Grade von der Lichtempfindlichkeit der Substanz ab, in ihrer Art wird sie von dem Bau der Substanz bestimmt. Der Ausdruck „wirksame Dose“ von Christen, wobei — im Gegensatz zur „rohen Dose“ — auch etwas über die Wirksamkeit gesagt ist, könnte irreführen, ich möchte ihn lieber gar nicht gebraucht wissen.

Eine andere Art der (rohen) Dose ist die „Volumengesamtdose“ oder „Massengesamtdose“, welche eine Person an einer bestimmten Gewebsmasse, zum Beispiel an einem seiner Organe erhält, das Organ kann dabei in toto oder nur in einem Teile belichtet werden. Ein Beispiel ist die Hautgesamtdose bei Bestrahlung einer oder mehrerer Hautregionen, oder die Milzgesamtdose. Diese Volumengesamtdose ist es, welche dem Grade nach die Erscheinungen am Gesamtorganismus bestimmt, z. B. Intoxikationserscheinungen, wie sie durch starke Bestrahlung einer größeren Hautfläche (eines größeren Hautvolumens) oder der Milz oder etwa eines Sarkoms entstehen; auch andere Fernwirkungen gehören hierher, z. B. die Veränderung der Leukocytenzahlen nach Milzbestrahlung, während die „Dose“ im gewöhnlichen Sinne, wie sie zuerst definiert wurde (die Volumeneinheitsdose), den Grad der lokalen Reaktion bestimmt.

---

20. Artur Schüller-Wien: **Die am Röntgenbilde erkennbaren Schädelveränderungen bei intrakranieller Drucksteigerung**

Meine Herren! Die Veränderungen, welche sich am Schädel infolge chronischer intrakranieller Drucksteigerung ausbilden, sind in früherer Zeit vom Kliniker wenig beobachtet worden. Auch in den Lehrbüchern der pathologischen Anatomie findet man recht wenig über diesen Gegenstand mitgeteilt; am ausführlichsten werden noch die Formanomalien des Schädels dargestellt, die durch Hirndruck zustande kommen, nämlich die hydrozephale Vergrößerung des Schädels; außerdem findet sich gewöhnlich nur eine kurze Beschreibung der durch intrakranielle Drucksteigerung bedingten Druckusur der Schädelinnenfläche sowie der Sprengung der Nähte. Endlich begegnet man gelegentlich der Erwähnung des Vorkommens von Verdickung der Schädelinnenfläche bei Hirntumoren. Der Kliniker brachte den erwähnten Schädelveränderungen in früherer Zeit aus dem Grunde nur wenig Interesse entgegen, weil die Untersuchungsmethoden, mittels deren man etwaige Schädelveränderungen konstatieren konnte, höchst prekäre waren.

Seitdem wir imstande sind, mit Hilfe der Röntgenstrahlen schon intra vitam alle Veränderungen der knöchernen Hüllen des Gehirns festzustellen, haben dieselben begreiflicherweise an Interesse und klinischer Bedeutung in außerordentlichem Maße gewonnen. Da, wie erwähnt genauere Beschreibungen der in Rede stehenden Veränderungen aus früherer Zeit nicht vorhanden sind, müssen wir trachten, die pathologische Anatomie der Schädelveränderungen bei hirndrucksteigernden Prozessen eingehend zu studieren und weit mehr als es bisher geschehen ist, bei Operationen und Obduktionen auf diese Veränderungen zu achten.

Die hirndrucksteigernden Prozesse lassen sich bekanntlich vom anatomischen Standpunkt in zwei Gruppen einteilen. Hirndrucksteigerung kommt nämlich entweder zustande bei normalem Schädelfassungsraum durch Vermehrung des Schädelinhaltes oder durch abnorme Enge des Schädelfassungsraumes bei normaler Masse der Schädel-Kontenta. Zur ersten Gruppe rechnen wir Hirntumoren (Gumma, Tuberkel, Zysten usw.) und Hydrozephalus sowie die Hypertrophia cerebri, zur zweiten Gruppe die durch prämature Nahtsynostose entstehende Kraniostenose und die konzentrische Hyperostose der Schädelwand. Naturgemäß können sich die genannten Prozesse auch verschiedentlich kombinieren. Diese Krankheitsprozesse können



klinisch untereinander große Ähnlichkeit haben. Ich brauche wohl die einzelnen Symptome der Hirndrucksteigerung hier nicht weiter zu berühren. Ich möchte nur betonen, daß wir sehr häufig nicht in der Lage sind, die einzelnen Formen auf Grund der klinischen Symptome der Hirndrucksteigerung voneinander zu differenzieren. Ja, es kommt zuweilen auch vor, daß wir nicht entscheiden können, ob es sich überhaupt um Symptome von Hirndrucksteigerung oder nicht etwa um ganz andere Erkrankungen handelt; ich erinnere beispielsweise an die häufige Kombination von Neuritis optica und Kopfschmerz bei Nephritis oder bei Erkrankungen der pneumatischen Räume. Für diese Entscheidung kann mit Erfolg die Berücksichtigung der anatomischen Veränderungen des Schädels, wie sie durch das Röntgenbild geboten wird, herangezogen werden.

Wenn ich die anatomischen Veränderungen kurz zusammenfassen soll, so sind es folgende: 1. Veränderungen der Form der Schädelwand (in toto oder einzelner Teile), 2. Usuren der Schädelinnenfläche, 3. Verdickung der Schädelwand, 4. Veränderungen der Nähte. Inwieweit diese Veränderungen sich diagnostisch für die Feststellung der Hirndrucksteigerung und für die Differenzierung ihrer einzelnen Formen verwerten lassen, darüber habe ich wiederholt, am ausführlichsten in meiner Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Kopfes (1912), berichtet. Einige wichtige Punkte seien hier kurz erörtert.

Die Schädelusur bei Hirndrucksteigerung prägt sich in den allermeisten Fällen durch eine Vertiefung der Impressiones digitatae und Erhöhung der Juga aus, gleichgültig, ob die Drucksteigerung durch einen soliden Tumor cerebri oder durch Hydrocephalus oder durch Hirnhypertrophie oder durch Kraniostenose bedingt ist.

Es ist daher unrichtig, wenn Spiller und Bertolotti, einander die Priorität streitig machend, behaupten, daß die charakteristischen Windungsabdrücke stets nur bei Hirndrucksteigerung infolge von hydrozephaler Flüssigkeitsansammlung in den Ventrikeln sich finden. Wir haben für deren Feststellung kein sicheres Zeichen; das einzige, was wir mit einiger Bestimmtheit für diese Diagnose verwerten können, ist die Erweiterung der Sella; dieselbe spricht meist für das Vorhandensein eines Hydrozephalus des dritten Ventrikels, wie dies in einer Arbeit von Straus näher ausgeführt wurde.

Ein weiteres Moment, welches ich erwähnen möchte, bezieht sich auf die Häufigkeit des Auftretens der charakteristischen Schädelusur und den frühesten Zeitpunkt ihres Eintrittes. Im allgemeinen gelten diesbezüglich die für das Vorhandensein der Stauungspapille geläufigen Erfahrungstatsachen. Wenn wir das Häufigkeitsverhältnis und den Zeitpunkt des Auftretens der Stauungspapille bei den hirndrucksteigernden Prozessen ins Auge fassen, ist bekanntlich diesbezüglich bis auf den heutigen Tag noch manches ungeklärt. Es gibt Fälle genug, wo trotz beträchtlicher Größe des Tumors die Stauungspapille fehlt. In einem Teil dieser Fälle ist auch keine Schädelusur vorhanden, in einem anderen Teil ist sie jedoch nachweisbar. Ebenso wie die Stauungspapille kann auch die Usur und die Vertiefung der Pacchionischen Gruben einseitig stärker ausgeprägt sein, meist auf der Seite des Herdes.

Ich komme schließlich zur Besprechung der Verdickung des Schädels bei Tumoren des Gehirns und anderweitigen intrakraniellen drucksteigernden Prozessen.

Wie bereits erwähnt, findet sich in den Lehrbüchern der pathologischen Anatomie die Angabe, daß durch chronischen Hirndruck zuweilen eine Verdickung der Schädelinnenfläche hervorgerufen werde. Man muß sich wohl vorstellen, daß eine derartige Hyperostose in ähnlicher Weise zustande kommt, wie die Schwielenbildung der Haut bei chronisch intermittierender Druckwirkung, z. B. an der Palma manus infolge schwerer Handarbeit. Auf Grund unserer Erfahrung scheint es uns am wahrscheinlichsten, daß Verdickung der Schädelinnenfläche hauptsächlich auch bei jenen hirndrucksteigernden Prozessen zustande kommt, bei welchen die Drucksteigerung einen chronisch intermittierenden Charakter hat, insbesondere bei den mit Epilepsie einhergehenden Hirnprozessen. Die Hyperostose braucht in derartigen Fällen nicht die gesamte Ausdehnung der Schädelwand zu befallen; insbesondere scheint es, daß die basalen Anteile häufig frei davon sind oder sogar durch den Hirndruck verdünnt erscheinen.



Eine der häufigeren Formen der Schädelhyperostose bei Hirndrucksteigerung ist ferner jene beim Turmschädel. Diese in der Literatur bereits wiederholt erwähnte Schädelverdickung ist fast stets eine partielle; sie betrifft meist die Stirn- und Scheitelgegend und ist kombiniert mit Verdünnung der übrigen Schädelpartien. Als Ursache dieser Schädelverdickung hat man entweder eine auch der prämaturen Nahtsynostose zugrunde liegende Systemerkrankung des Knochens (z. B. Rachitis) oder Reizwirkung infolge von chronischer Meningitis angenommen. Wir glauben auf Grund unserer Erfahrung, die sich auf etwa 90 Fälle von Kraniostenose (Turmschädel) infolge von prämaturer Nahtsynostose bezieht, beide Annahmen ausschließen zu können, glauben vielmehr, daß die prämature Nahtsynostose eine angeborene Mißbildung des Schädels und die Hyperostose, beziehungsweise die Usur der Schädelinnenfläche eine durch Hirndruck entstandene sekundäre Veränderung ist.

Außer den bisher besprochenen Formen der diffusen Schädelverdickung bei chronischer Hirndrucksteigerung gibt es eine zirkumskripte Hyperostose bei Hirntumoren. Wir verdanken die Kenntnis derselben H. Schlesinger, Barling u. a. Barling beschrieb ausführlich einen Fall von Endotheliom der Dura mater mit darüber liegender zirkumskripter Hyperostose der Schädelwand. Innerhalb der hyperostotischen Partie konnte er mikroskopisch Tumorgewebe nachweisen. Seitdem wurde der Befund „Endotheliom der Dura mit darüberliegender zirkumskripter Schädelhyperostose" wiederholt erhoben. Wir selbst haben bereits vier solche Fälle zu sehen Gelegenheit gehabt. Mit Rücksicht auf derartige Erfahrungen sind wir gezwungen, bei jedem Fall von sichtbarem oder tastbarem Osteom der Schädelwand nach röntgenologisch erkennbaren Symptomen einer intrakraniellen Geschwulst zu fahnden und andererseits in jedem Falle, wo ein Tumor cerebri in Frage steht, nach zirkumskripter Hyperostose der Schädelwand am Röntgenbild des Kopfes zu suchen.

Zusammenfassung: Die diagnostische Verwertbarkeit der durch hirndrucksteigernde Prozesse erzeugten Schädelveränderungen läßt sich folgendermaßen formulieren: Aus den am Röntgenbilde erkennbaren Schädelveränderungen kann 1. das Vorhandensein eines chronischen hirndrucksteigernden Prozesses (Tumor cerebri oder Hydrozephalus oder Hirnhypertrophie oder Schädelverengerung infolge von prämaturer Nahtsynostose, beziehungsweise infolge von konzentrischer Schädelverdickung) auch in jenen Fällen erschlossen werden, wo das klinische Bild nicht mit Sicherheit die Diagnose eines hirndrucksteigernden Prozesses zu stellen erlaubt, können 2. zuweilen Anhaltspunkte für die Bestimmung der erkrankten Hirnhälfte oder 3. selbst für die genauere Lokaldiagnose eines Hirnherdes gewonnen werden; 4. für die Annahme des Vorhandenseins eines Hydrozephalus internus liefert der Nachweis einer Erweiterung der Sella turcica ein beachtenswertes Argument.

---

21. Kreuzfuchs-Wien: **Die Röntgendiagnose der Aortensyphilis.**

Herr Kreuzfuchs berichtet über seine gemeinschaftlich mit Dr. Eisler durchgeführten Untersuchungen über Aortenlues und zeigt ein Reihe charakteristischer Bilder. Charakteristisch für die Aortenlues ist ebenso wie es Kienböck für das Aneurysma der Aorta nachgewiesen hat nebst diffuser Dilatation der Aorta eine partiell deutlicher hervortretende Erweiterung, d. h. es fällt auf, daß zwar die ganze sichtbare Aorta thoracica erweitert ist, daß aber ein bestimmter Abschnitt der Aorta stärker als die übrigen Abschnitte erweitert ist, und wenn man die Bilder der Aortenlues mit denen des Aneurysma vergleicht, so finde man, daß der Unterschied ein bloß gradueller, nicht aber prinzipieller sei. Dies stimme vollständig mit den Erfahrungen der pathologischen Anatomen überein.

Man könne in absteigender Reihenfolge der Häufigkeit drei Typen der Aortenlues unterscheiden: den Aszendens-Typus, den Arkus-Typus und den Deszendens-Typus.

Ad I. Nebst einer mehr oder weniger ausgesprochenen Erweiterung der ganzen sichtbaren Aorte findet sich eine die anderen Abschnitte überwiegende Dilatation der Aorta ascendens, die sich in zwei Punkten kund gibt: 1. die in größerem oder kleinerem Bogen verlaufende



Aorta ascendens, der sich bei streng symmetrischer Aufnahme unter normalen Verhältnissen innerhalb der vom prominentesten Punkte des rechten Vorhofes zu ziehenden Vertikalen befindet, nähert sich bis auf diese Vertikale oder überragt sie sogar um ein gutes Stück, gleichzeitig aber rückt der Vorhof-Aortenwinkel, der sich sonst in der Höhe des Rippenknorpels der dritten Rippe — an einer großen Reihe normaler Fälle gemessen — befindet, diaphragmawärts, so daß sie Aorta mit einem größeren oder kleineren Stücke den rechten Vorhof überschattet, ein Beweis dafür, daß der Prozeß an der Aortenwurzel seinen Ursprung nimmt. Auch dies stimme mit den Angaben der pathologischen Anatomen vollkommen überein. Bemerkenswert sei, daß an guten Bildern der Schatten der dilatierten Aorta ascendens gegenüber dem Vorhofschatten, den er teilweise bedeckt, deutlich hervortritt, da er von einem dichteren und der Platte näher gelegenen Substrate herrührt. Aus den projizierten Bildern sei der Übergang in die aneurysmatische Erweiterung unschwer zu erkennen. Der Aszendens-Typus bilde den häufigsten Typus der Aortenlues, seine klinische Diagnose kann, sofern nicht gleichzeitig eine Aorteninsuffizienz besteht, auf erhebliche Schwierigkeiten stoßen, insbesondere, wenn auch die subjektiven Symptome nicht deutlich genug ausgesprochen sind.

Ad II. Der Arkus-Typus (Keulenform). Die Verbreiterung beginnt nicht an der Wurzel der Aorta, sondern am Übergange der Aorta ascendens in den Bogen, der manchmal eine symmetrische Verbreiterung aufweist, so daß schon in Frontalstellung eine charakteristische Keulenform resultiert, manchmal aber nach der einen oder anderen Seite stärker ausladet, wobei die Keulenform nicht mehr so deutlich hervortritt, aber immerhin noch zu erkennen ist. Die symmetrische Erweiterung tritt in jenen Fällen zutage, bei denen die zirkumskripte Erweiterung den transversalen Teil des Bogens umfaßt, sie kann radiologisch leicht unterschätzt werden, obgleich gerade sie schon frühzeitig ziemlich ausgeprägte klinische Symptome macht. Kompressionserscheinungen des Ösophagus und der Trachea, mit gleichzeitiger Dislokation der letzteren nach rechts und starke Pulsation in jugulo. Zuweilen lenkt eine linksseitige Rekurrensparese als erstes Symptom die Aufmerksamkeit auf eine bestehende Dilatation der Aorta hin.

Ad III. Der Deszendens-Typus charakterisiert sich durch einen vom Aortenbogen steil nach abwärts, oder mit konvexer Begrenzung lateral und diaphragmawärts verlaufenden, in Vorderansicht ziemlich durchsichtigen Schatten, der den zwischen Aortenbogen und linken Ventrikel liegenden einspringenden Winkel (Pulmonalis, linke Vorhofregion) überbrückt. Bei dieser Form handelt es sich um eine Kombination mit Arteriosklериose, bei der abdominale Symptome im Vordergrund stehen können. Dieser Typus stellt den seltensten Typus dar. Auch darin stimmen Beobachtungen mit den Erfahrungen der pathologischen Anatomen überein, nach denen die luetischen Veränderungen der Aorta von der Wurzel gegen den absteigenden Teil der Aorta an Intensität und Häufigkeit abnehmen.

---

22. E. von Graff-Wien: **Röntgentherapie in der Gynäkologie.**

Wie Sie wissen, beruht das Prinzip der Röntgenbehandlung bei allen Gebärmutterblutungen auf einer mehr oder minder vollständigen Ausschaltung der Keimdrüsen, die in Form der seinerzeit von Hegar vorgeschlagenen operativen Kastration bei Myomen manche schöne Erfolge gezeitigt hat und die Möglichkeit bot, der damals noch mit einer sehr hohen Mortalität belasteten Exstirpation des myomatösen Uterus aus dem Wege zu gehen, die selbst heute noch nicht ganz gefahrlos ist und von der gerade die schwer ausgebluteten Frauen, die der Hilfe am meisten bedürfen, wegen der Größe des Eingriffes vielfach ausgeschlossen werden müssen. Die günstige Beeinflussung der Myome durch die Kastration, zu der man ja gelegentlich auch bei lebensbedrohlichen Menstrualblutungen als letztes Mittel gegriffen hat, auf der andern Seite die Kenntnis von der großen Empfindlichkeit der Keimdrüse gegen die Röntgenstrahlen waren der Anlaß der ersten therapeutischen Versuche mit Röntgenstrahlen in der Gynäkologie, deren Entwicklung und Ausbau mit den Namen einer Reihe deutscher Forscher dauernd verknüpft ist.

Die Technik der Röntgenbestrahlung, die im Laufe der Jahre große Wandlungen erfahren



hat und auch heute noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, gipfelt in der Frage nach der anzuwendenden Strahlenmenge. Albers-Schönberg, dem wir als ersten genaue Angaben über die Technik verdanken, hat mit sehr kleinen Strahlenmengen gearbeitet: je 6 Lichtminuten an drei aufeinander folgenden Tagen, was nach 6—8tägigen Pausen beliebig oft wiederholt werden kann. Fokus-Hautdistanz 38 cm, Hautschutz durch Ziegenleder und Staniolpapier. Im Laufe der Jahre hat Albers-Schönberg zwar zur Beschleunigung des Erfolges in gewissen Fällen die Strahlendosis erhöht, hält aber auf Grund seiner Resultate an den relativ geringen Dosen fest.

Das Bedürfnis, die nicht kleine Zahl von Kranken, bei denen kein befriedigender Erfolg erzielt wurde, doch noch der Heilung zuzuführen und das Bestreben, die Heilungsdauer abzukürzen, haben zu verschiedenen Maßnahmen geführt, die alle den Zweck haben, die Menge der am Ort der Wahl zur Wirkung gelangenden Strahlen zu erhöhen. Das Ergebnis aller dieser Bestrebungen ist die heute in der Gynäkologie weitverbreitete Tiefentherapie, um deren Ausbau sich in erster Linie die Freiburger Klinik unter Krönig und Gauß durch ihre vielseitigen systematischen Untersuchungen große Verdienste erworben hat.

Die Conditio sine qua non bei der Tiefentherapie ist die Verwendung sehr harter Röhren von 10 bis 12 Wehnelt und eine gut funktionierende Wasserkühlung. Die Röhren sollen unter einer Belastung von 5 bis 6 Milliampère arbeiten, was dauernd nur durch rhythmische Unterbrechung der Stromzufuhr (1 : 1) möglich ist, damit sie in den Pausen Zeit haben, sich zu erholen.

Außer der Härte der Röhren und der hohen Belastung wird eine Erhöhung der Tiefenwirkung durch drei Momente zu erreichen gesucht:

1. Die Vermehrung der Einfallspforten: Während Albers-Schönberg immer dieselbe Stelle bestrahlte und erst in der letzten Zeit als zweite Einfallspforte das Kreuzbein hinzugenommen hat, benutzte schon vor ihm Levy-Dorn zwei Einfallspforten. Vor allem haben sich Werner, Dessauer, sowie Fränkel und Grisson um den Ausbau der mehrstelligen Bestrahlung verdient gemacht, wobei namentlich Werner den Plan verfolgte, ein und denselben Punkt in der Tiefe von verschiedenen Hautstellen aus durch konzentrische Bestrahlung (Kreuzfeuer) mehrfach zu treffen. Gauß bestrahlt außer von zahlreichen Stellen des Abdomens noch durch die seitlichen und hinteren Beckenpartien und von der Vagina aus.

2. Der zweite für die Tiefentherapie wichtigste Fortschritt ist wohl durch die Entwicklung der Filtertechnik gemacht worden. Namentlich durch die Arbeiten der Freiburger Schule, welche die zuerst von Perthes empfohlene Aluminiumfilterung weiter ausgebildet hat, ist festgestellt worden, daß bei Verwendung von 3 mm Aluminium als Filter die Anzahl der auf der Haut gemessenen x bis zu 25 gesteigert werden kann, ohne daß eine Schädigung des Oberflächenepithels eintritt. Gleichzeitig findet dadurch eine Auslese der härtesten Röntgenstrahlen statt, so daß z. B. von 20 auf der Haut gemessenen x in der Tiefe von 8 cm noch 1, 2 x zur Wirkung gelangen. Es ist begreiflich, daß bei Zwischenschaltung eines solchen Aluminiumfilters eine größere Röntgenmenge verabreicht werden muß, um an der Oberfläche des zu bestrahlenden Objektes die gewünschte Wirkung zu erzielen. Um den dadurch bedingten Zeitaufwand einigermaßen zu paralisieren, ging man drittens daran, den Fokushautabstand auf 13 bis 17 cm herabzusetzen: in diesem Sinne bedeuten die von C. H. F. Müller konstruierten Penetransröhren, von denen ich Ihnen hier ein Exemplar zeige, einen wesentlichen Fortschritt, deren Durchmesser nur zirka 12 bis 14 cm gegenüber 20 cm bei den Rapidröhren beträgt.

Zwischen diesen beiden Methoden der Bestrahlung gibt es ungezählte Übergänge. Man kann sagen, daß so ziemlich jeder Röntgentherapeut nach Maßgabe der Leistungsfähigkeit seines Instrumentariums und seiner klinischen Erfahrungen eine eigene Technik der Bestrahlung hat. Wir selbst haben uns anfänglich im großen und ganzen an die Vorschriften von Albers-Schönberg gehalten, sind aber infolge immer wieder beobachteter Versagen mehr und mehr mit der Dosis hinaufgegangen und geben jetzt namentlich bei Myomen im allgemeinen 500 bis 1000 x pro Sitzung.

Wir benutzen drei Tiefentherapieinstrumentarien von Reiniger, Gebbert & Schall, die in letzter Zeit durch die Einführung von Gasunterbrechern an Stelle der für den intensiven Betrieb unzulänglichen Hg-Unterbrecher mit Petroleum als Löschflüssigkeit eine wesentliche Verbesserung erfahren haben und auch bei höchster Inanspruchnahme durchwegs befriedigende Leistungen geben. Zur Ausschaltung des bei einem Induktorbetrieb nie ganz vermeidbaren Schließungslichtes dienen schalldämpfende Vorschaltfunkenstrecken, die uns in die angenehme Lage versetzen, auf Ventilröhren ganz verzichten zu können. Außerdem ist an jedem Apparat eine Parallel-Sicherheitsfunkenstrecke angebracht. Die Kontrolle der schließungslichtfreien Arbeit geschieht durch in den sekundären Stromkreis an der Kathode eingeschaltete Glimmlichtröhren. Die Patienten werden in erster Linie durch die Verwendung großer, die Röhren soweit als möglich umschließender Blenden, sowie durch große Stücke Gummischutzstoff vor vagabundierenden Strahlen geschützt. Gegenwärtig sind wir mit der Ausprobung einer von der Firma Leiter nach meinen Angaben gebauten Blende beschäftigt, die ich Ihnen hier zeige, und deren Hauptvorteil, abgesehen von der Leichtigkeit, und der Unzerbrechlichkeit des Materials (Hartgummi mit feinverteiltem Blei), darin besteht, daß sie sowohl für die gewöhnliche, als auch für die vaginale Bestrahlung in gleicher Weise verwendbar ist und in derselben sowohl Rapid- als auch Penetransröhren betrieben werden können. An der unteren Seite der Blende befindet sich eine Öffnung, in die sowohl die aus dem gleichen Material hergestellten Spekula für vaginale Bestrahlungen, als auch der Bestrahlungstubus für abdominale Bestrahlungen eingefügt werden können. Der letztere gestattet durch seine Konstruktion ein absolut exaktes Einstellen der zu bestrahlenden Partie und eine gute Fixation des Kienböckstreifens, den wir bei jeder Bestrahlung anwenden, um gegen spätere Schadenersatzansprüche gedeckt zu sein. Wir verabreichen in einer kontinuierlichen Sitzung je nach Bedarf 300 bis 1000 x, wozu wir durchschnittlich ein bis anderthalb Tage brauchen. Es gelingt uns, bei Verwendung von Rapidröhren in zehn Minuten bis zu 20 x bei Verwendung von Penetransröhren in sieben Minuten bis zu 25 x unter dem Aluminiumfilter zu erzielen. Von großer Bedeutung erscheint mir die Vielseitigkeit der Bestrahlung, so daß wir ganz davon abgekommen sind, bloß abdominal zu bestrahlen und in allen geeigneten Fällen der Bestrahlung durch die Bauchdecken die sakrale und womöglich auch vaginale Bestrahlung hinzufügen. Ich kann den Abschnitt über die Technik nicht schließen, ohne der gefürchteten, jedenfalls in Ärzte- und Laienkreisen vielfach überschätzten Gefahr der Röntgenverbrennung durch Überdosierung zu gedenken. Ich kann nur soviel sagen, daß wir selbst bei 20 bis 25 x nur leichte Pigmentierungen und nur ausnahmsweise leichte Hautrötungen gesehen haben, gegen die man ja auch bei viel geringeren Dosen infolge der individuell verschiedenen Resistenz gegen die Röntgenstrahlen nie ganz sicher ist. Ob bei Verwendung so großer Strahlenmengen trotz des Fehlens primärer Erytheme vielleicht doch Spätschädigungen gesetzt werden, wird sich erst im Laufe der Zeit entscheiden lassen, ist aber nach unseren bisherigen Erfahrungen kaum zu befürchten.

Die Hauptgefahr, meine Herren, ist nicht in solchen rein technischen Fehlern, sondern in Fehlern der Indikationsstellung gelegen, auf die ich in den betreffenden Abschnitten noch zurückkommen werde.

Nur eine genaue Kenntnis und peinliche klinische Beobachtung jedes einzelnen Falles wird uns diese Gefahr vermeiden lassen. Daraus ergibt sich von selbst die Notwendigkeit eines innigen Zusammenarbeitens des Röntgenologen von Fach mit dem Gynäkologen. Ich bin überzeugt, daß in nicht zu ferner Zukunft dieses Zusammenarbeiten zweier Disziplinen die Zahl unserer Spezialkollegen um eine neue Erscheinung, den Röntgentherapie treibenden Gynäkologen bereichern wird.

Was nun das Anwendungsgebiet der Röntgentherapie zu der Gynäkologie betrifft, so will ich ein Kapitel nur kurz streifen, weil es, noch im Anfang seiner Entwicklung stehend, zu einem abschließenden Urteil nicht geeignet ist. Es sind dies die malignen Tumoren, vor



allem der Krebs der Gebärmutter. Namentlich sind es die inoperablen Fälle, in denen die Röntgentherapie viele segensreiche Arbeit leisten kann: Verschwinden der Blutung und Jauchung, Verkleinerung des Krebsgeschwüres durch Reinigung seiner Oberfläche und Bindegewebswucherung oft bis zur scheinbaren Heilung, Gewichtszunahme und eklatante Besserung des Allgemeinbefindens für lange Zeit sind Ziele, die bei sachgemäßer Behandlung im Bereiche der Möglichkeit liegen. Daß es unter Umständen gelingt, durch Rückgang der häufig nur entzündlichen Infiltration der Parametrien ein für inoperabel gehaltenes Karzinom operabel zu machen, ist heute erwiesen und bedeutet einen Ansporn, auf dem eingeschlagenen Weg fortzufahren.

Die günstige Beeinflussung der Karzinome ist an die Verabreichung großer Strahlenmengen gebunden, die von der Vaginalwand in erstaunlich guter Weise ertragen werden.

Man kann 50—100 x gefilterter Strahlen in eintägigen Intervallen verabreichen, ohne andere Folgen als lokale Verschorfung des Karzinoms und leichte Erytheme der Vagina zu beobachten.

Wir geben gewöhnlich bis zu 1000 x und lassen dann eine Pause von zwei bis drei Wochen eintreten, wenn der Zustand der Patientin nicht schon früher das Einschalten von mehreren bestrahlungsfreien Tagen und auf diese Weise ein Verteilen der Gesamtdosis auf eine längere Zeit erfordert. Von abdominalen und sakralen Bestrahlungen haben wir bei Karzinomen nur gelegentlich Gebrauch gemacht.

Operable Karzinome sind zu operieren.

Das Hauptanwendungsgebiet der Röntgenstrahlen in der Gynäkologie sind die Gebärmutterblutungen, die sich in drei große Gruppen teilen lassen:

klimakterische Blutungen,
die Meno- und Metrorrhagien jüngerer Frauen
und endlich die durch Myome verursachten Blutungen.

Die klimakterischen Blutungen geben naturgemäß die beste Prognose, da es hier oft nur sehr geringer Strahlenmengen bedarf, um die in ihrer Funktion schon herabgesetzten Keimdrüsen gänzlich auszuschalten. Gerade bei diesen Erkrankungsformen muß durch sorgfältige Untersuchung das Vorhandensein eines malignen Prozesses ausgeschlossen werden. Jedes Ausbleiben des gewünschten Erfolges muß den Verdacht eines Karzinoms erwecken und gibt die strikte Indikation zur Vornahme einer Probekurettage.

Unsere Erfahrungen bei diesen Erkrankungsformen erstrecken sich auf zwanzig Fälle und waren sowohl bei der Anwendung kleinerer, wie auch größerer Dosen sehr gute. Immerhin empfiehlt es sich auch hier, mit nicht zu kleinen Röntgenmengen zu arbeiten, um die Behandlungszeit in unserem und im Interesse der Kranken nach Möglichkeit abzukürzen.

Was die nicht klimakterischen Meno- und Metrorrhagien betrifft, die noch immer ein Hauptanwendungsgebiet organotherapeutischer Bestrebungen sind, so mußten dieselben bisher im allgemeinen Interesse gegenüber der Myombehandlung in unverdienter Weise zurückstehen, obwohl dieses namentlich Frauen in jüngeren Jahren befallende Leiden für diese eine nicht weniger schwere Erkrankung bedeuten kann. Bei besonders hartnäckigen Blutungen, wo nach Versagen der medikamentösen Therapie selbst wiederholte Kurettagen erfolglos blieben, war man auf operative Eingriffe angewiesen, deren Schwere und Tragweite (Kastration, Defundatio uteri) in keinem Verhältnis zu der Schwere des Leidens stand, das vielfach ja doch auf vorübergehenden Störungen der Ovarialfunktion beruht.

Unsere Erfahrungen bei dieser Art von Blutungen sind folgende:

Im ganzen wurden 40 Mädchen und Frauen im Alter von 12—40 Jahren behandelt. Vier Frauen kommen aus verschiedenen Gründen für die Beurteilung der Frage nicht in Betracht. Von den übrigen 36 Frauen war bei 31, also in 86,1 % primär ein guter Erfolg vorhanden: sechsmal machten nach 3—6 Monaten auftretende Rezidive eine neuerliche Behandlung notwendig, so daß also ein Dauererfolg in ungefähr 70 % der Fälle erzielt wurde. Nach-

dem von diesen Frauen viele nach wochen- und monatelanger Behandlung mit Hypophysenpräparaten, Ovarialtabletten und verschiedenen der alterprobten Styptica zum Teil auch nach mehreren erfolglosen Kurettagen zur Behandlung kamen, können wir, glaube ich, mit dem Resultat zufrieden sein.

Wenn wir uns auch nicht der Hoffnung hingeben, jemals 100% Heilungen erzielen zu können, wie dies, wie Sie ja wissen, von Seite einiger Autoren für die Resultate der Myombehandlung als Regel angesehen wird, so wird sich doch die Zahl der Erfolge auch bei den Menorrhagien durch Modifikationen in der Technik gewiß noch erhöhen lassen.

Was die Technik der Bestrahlung betrifft, sei nur so viel gesagt, daß der Eintritt des Erfolges auffallenderweise nicht sehr von der Menge der verabreichten X abzuhängen scheint. Wir haben bei geringen Dosen von 20—30 X gute Erfolge gesehen und andererseits auch nach 800—1000 x vergeblich auf den gewünschten Erfolg gewartet. Ob bei Verwendung hoher Dosen vielleicht die Rezidive ganz ausbleiben werden, muß der weiteren Beobachtung überlassen werden.

Es ist vielfach eingewendet worden, daß die Bestrahlung jugendlicher Individuen eine Gefahr durch die Möglichkeit der Befruchtung und Entwicklung geschädigter Eier in sich schließe. Da der Beweis hierfür noch aussteht, glauben wir nicht berechtigt zu sein, jüngere Frauen von den Segnungen der Röntgentherapie ausschließen zu dürfen.

Die durchschnittliche Behandlungszeit bis zur Erreichung des angestrebten Erfolges betrug 5—6 Wochen. Vielfach war die Oligomenorrhoe schon bei der nächstfolgenden Menstruation erreicht.

Ich kann hier auf Details nicht näher eingehen und will nur auf einige Punkte hinweisen, deren Kenntnis mir im Interesse der Kranken und für den Erfolg der Therapie wichtig erscheint.

Ich erinnere zunächst daran, daß es bei Erkrankungen des Herzens und des Gefäßsystems gelegentlich zu protrahierten und unregelmäßigen Gebärmutterblutungen kommt, die selbstverständlich nur durch eine kausale Therapie beeinflußt werden können. Des weiteren gibt es allerdings seltene Fälle von Lues hereditaria mit schweren Gebärmutterblutungen, die auf Röntgenbehandlung nicht reagieren. Besonders wichtig ist die Kenntnis der Gebärmutterblutungen im Beginn oder im weiteren Verlauf der Basedowerkrankungen. Es spielen in der Ätiologie dieser Erkrankung, wie ich auf Grund eines großen Materiales gemeinsam mit Novak nachweisen konnte, Störungen in der Ovarialfunktion und zwar namentlich im Sinne einer Herabsetzung derselben eine nicht unbedeutende Rolle. Ich selbst habe durch Röntgensterilisation einer Myomkranken den Ausbruch eines floriden Basedow geradezu provoziert. Mit Rücksicht darauf ist eine auf Zerstörung oder Schädigung der Keimdrüse gerichtete Röntgenbehandlung bei Basedow unbedingt kontraindiziert.

Abgesehen von diesen Veränderungen des Gesamtorganismus gibt es im Bereich des weiblichen Genitales selbst Veränderungen, die den Erfolg der Bestrahlung vereiteln können. So ist bekannt, daß oft kleine Follikelzysten zu hartnäckigen Blutungen führen. Ebensowenig dürfen wir einen Erfolg erwarten, wenn die Ursache der Blutungen in Veränderungen der Gebärmutterschleimhaut selbst gegeben ist, wie z. B. bei der sogenannten Endometritis post abortum. Auch die bei entzündlichen Veränderungen der Gebärmutteranhänge vorkommenden Blutungen, die nach einzelnen Autoren einer günstigen Beeinflussung zugänglich sind, möchte ich von der Röntgentherapie ausschließen, weil man im großen und ganzen mit einigen Tagen Bettruhe und konservativen Maßnahmen wesentlich billiger und einfacher zu demselben Ziele gelangt.

Selbstverständlich wird es auch bei Berücksichtigung der genannten Kontraindikationen immer einzelne Fälle geben, wo wir nicht imstande sein werden, zu sagen, was die Ursache des Mißerfolges ist, was auch für drei von unseren vier Mißerfolgen gilt. Wir müssen annehmen, daß es sich hier um Frauen handelt, bei denen die Ursache für die Blutung nicht in



Funktionsstörungen der Keimdrüse selbst gelegen ist, zumindest nicht in solchen, die durch eine Schädigung des Follikelapparates beeinflußt werden können.

Die Myome, m. H., deren nicht operative Behandlung seit zwei Jahren den Gegenstand lebhaftester Diskussion bildet, weil durch dieselbe dem operativem Gynäkologen ein großer Prozentsatz seines Materials entzogen wurde, sind diejenige Erkrankung, die in erster Linie den Ausbau der Tiefentherapie veranlaßt hat.

Der Grund dafür liegt darin, daß gerade von den Myomkranken sich viele als refraktär erwiesen haben, oder die Amenorrhoe erst nach lang dauernder Behandlung erreicht wurde. Es muß immer wieder betont werden, daß die ganz bedeutende Verbesserung der Resultate das ungeschmälerte Verdienst der Freiburger Klinik und ihrer technischen Helfer und Berater der Firma Reiniger, Gebbert & Schall bleiben werden.

Meine persönlichen Erfahrungen stützen sich auf 51 Fälle, von denen allerdings nur 29 abgeschlossen sind. Sechsmal wurde nur Oligomenorrhoe erreicht; vier dieser Fälle stammen aus früheren Zeiten; Amenorrhoe erzielte ich 18 mal, somit in 61 % der Fälle. Dieser relativ niedere Prozentsatz rührt daher, daß ich die Statistik in keiner Weise „gereinigt“ habe und fünf Mißerfolge mitrechne, von denen vier auf diagnostische Fehler zurückzuführen sind.

Die Zeit, in der die angestrebte Amenorrhoe erzielt wurde, hat sie bei Anwendung der großen Dosen wesentlich verkürzt und beträgt jetzt durchschnittlich sechs Wochen.

Ebenso wie bei den Menorrhagien gibt es auch bei den Myomen eine Reihe von Gründen, die den Erfolg der Behandlung vereiteln können oder dieselbe überhaupt verbieten. Ich erinnere in erster Linie an die submukösen Myome, die oft erst aus dem Ausbleiben des Erfolges vermutet werden können, und zeige Ihnen hier ein sehr charakteristisches Präparat von einer erfolglos bestrahlten Frau. Außer dem Sitz des Myoms bildet nach unserem Dafürhalten gelegentlich die Größe des Tumors eine Gegenanzeige gegen die Röntgenbehandlung, wenn derselbe zu Druckerscheinungen auf Blase und Mastdarm führt, obgleich auch wir auf Grund unserer Beobachtungen bestätigen können, daß die Myome meistens kleiner werden.

Die wichtigste Kontraindikation ist wie bei den übrigen Blutungen durch jeden noch so leisen Verdacht auf das Vorhandensein eines malignen Prozesses im Myom selbst gegeben, was sich meist durch Auftreten von Schmerzen, rasches Wachstum und Verschlechterung des Allgemeinbefindens äußert, gelegentlich aber auch der Beobachtung entgehen kann. Zum Glück sind derartige Ereignisse recht selten.

Außer einer malignen Entartung des Myoms muß namentlich bei älteren Frauen an die Möglichkeit gedacht werden, daß ein gleichzeitig vorhandenes Uteruskarzinom mit Ursache der Blutung sein kann (Demonstration).

Ich zeige Ihnen hier einen solchen Fall: Die Frau wurde mit der Diagnose Myom aufgenommen und wegen starker Druckerscheinungen von seiten der Blase operiert. Bei der Operation fand sich auf der linken Seite im kleinen Becken eine große von Karzinom durchsetzte Drüse. Die Untersuchung des Uterus ergab einen weitvorgeschrittenen Krebs des Gebärmutterkörpers.

Meine Herren, Sie sehen an diesem Beispiel wieder, was ich im Verlaufe meiner Ausführungen schon einmal betont habe, daß die Gefahren einer falschen Diagnose oder einer ungenügenden klinischen Beobachtung oft größer sein können, als die eines Fehlers in der Technik und es wäre zu wünschen, daß auch in der Publizistik neben den guten Erfolgen vor allem der Schilderung der Mißerfolge ein möglichst breiter Raum gewährt werde. Je besser wir die Ursachen derselben kennen, um so eher werden wir derartige Fehler vermeiden können.

In der Erkenntnis der Fehler aber und der damit Hand in Hand gehenden Besserung der Erfolge liegt das Geheimnis, der Röntgentherapie ein immer größeres Anwendungsgebiet zu sichern.



23. Robinsohn-Wien: **Über graphische Darstellung zahnröntgenologischer Diagnosen.** (Erscheint ausführlich mit Abbildungen in dieser Zeitschrift.)

---

24. Alfred Jungmann-Wien: **Leitsätze zur Lupusbekämpfung.**

1. Eine Lupusbekämpfung ist in dem Sinne wohl möglich, daß die Erkrankung ausgerottet werden könnte bis auf die immer sich erneuernden Initialfälle, — von denen nach unseren Statistiken $^2/_3$ im Kindesalter und früher Jugend entstehen — und bis auf seltene Ausnahmefälle, die gleich vom Anfang her schweren Grades sind.

2. Hierzu ist als Vorbedingung zunächst eine planvolle Agitation notwendig, um das Vernachlässigen initialer und leichter Formen hintanzuhalten, vor allem aber das Aufgeben von einer Reihe von überkommenen Methoden, deren Grundprinzip schwere Zerstörungen sind, wie z. B. schweren Ätzmitteln, Exkochleation, Skarifikation, Paquelin usw., Methoden, die aus der vorantiseptischen und vorbazillären Ära stammen. Diese Methoden sind, von Ausnahmen abgesehen, nicht imstande, radikal zu heilen. Hingegen verschleppen diese Methoden die richtige Zeit, um die Fälle, so lange sie geringfügig sind, den radikalen Methoden zu unterziehen. An einzelnen für den ästhetischen Anblick besonders wichtigen Lokalisationen, an anderen für Funktionen wichtigen können diese Verfahrungsarten arge Destruktionen anrichten, die die Erkrankung in diesen Fällen nicht verursacht hätte. Von 2300 Krankengeschichten der Löwenanteil bestätigt diese Auffassung.

Es wäre eine Täuschung, zu glauben, daß diese traurige Therapie nicht noch an vielen Orten eifrig geübt wird. Von Bedeutung wäre es, daß an den wissenschaftlichen Zentren in diesem Sinne der Unterricht geführt werde, damit auch bei den in der Praxis stehenden Ärzten diese Tradition allmählich aufhöre.

3. Der an Hauttuberkulose Leidende ist als Ganzer zu behandeln. Ich meine damit nicht nur die — oft vielleicht ein wenig zu allgemein ausgesprochene — Forderung der Hebung des Allgemeinzustandes; sondern es soll damit gesagt werden, daß die Behandlung von Hauttuberkulosen nicht mehr als nur lokal, als rein dermatologisch aufgefaßt werden soll, wie das früher der Fall war. Man muß den internen Zustand der Kranken von Anfang der Behandlung her kennen und fortwährend selbst im Auge behalten und für die innere Behandlung der Kranken sorgen und diese mitbeobachten. Die Mukosabehandlung, die in $^2/_3$ der Fälle erforderlich ist, soll mit der Behandlung der Haut gleichzeitig geleitet werden. Knochen- und Sehnenaffektionen sind nicht zu übersehen und die Behandlung der Drüsen, die oft genug die Quelle der Erkrankung oder die Ursache ihrer Propagation ist, bildet eine Forderung eminenter Wichtigkeit. Hierzu sind therapeutische Behelfe mannigfacher Art erforderlich. Die Vernachlässigung versteckter Herde, wie sie von mancher Seite empfohlen wird, scheint mir um so weniger statthaft zu sein, als wir häufig die Beobachtung gemacht haben, daß nach der Mitteilung der Patienten ursprünglich geringfügige Krankheitsherde am Körper, die ohne Behandlung geblieben waren, nach Jahren später, als die Patienten uns aufsuchten, eine unheimliche Ausdehnung gewonnen hatten, in einzelnen Fällen zu schweren Komplikationen führen konnten.

4. Das Langsche Verfahren, die operativ-plastische Methode ist die radikalste Therapie des Lupus; denn bei wiederholter Revision von zirka $^5/_6$ unserer operierten Patienten konnten wir feststellen, daß nur in 2—3 % schwere inoperable und in zirka 5 % leichte Rezidive eintraten. Eine Methode, die solche Heilresultate erzielt, wie uns überhaupt selten in der Medizin Heilerfolge beschieden sind, verdient wohl den ersten Platz zu erhalten. Vorbedingung ist exakte Technik und Schnittführung im absolut Gesunden und richtige Indikationsstellung.

Stimmt eine dieser Prämissen nicht, dann treten Rezidive ein, schaden dem Patienten sehr und diskreditieren die großartige Methode. Die Methode will gelernt werden und kann auch gelernt werden; sie muß aber vor allem an den Stätten beherrscht werden, wo man sich

speziell der Lupusbekämpfung widmet. Man sieht hier und da verfehlte Anwendung; das wird wohl bei zunehmender Erkenntnis aufhören. Große Vorsicht empfiehlt sich bei Kombination der Exstirpation mit anderen Methoden. Ist hierbei den Bedingungen der Technik im völlig Gesunden nicht Rechnung getragen, hat man sich bei suspekter Umgebung des kranken Terrains nicht genügend lange von der zweifellosen Gesundheit dieses suspekten Gebietes überzeugt, bevor man sich zur Exstirpation entschließt, dann gibt es Mißerfolge. Die Operabilität läßt sich nach den Erfahrungen unseres Materials auf etwa 30 $^0/_0$ schätzen; die Ziffer könnte steigen, wenn die Patienten in mehr initialem Stadium zur Begutachtung gelangen.

5. Die Finsenbehandlung ist durch radikale Heilung und schonende Narbenbildung ausgezeichnet. Die beiden Vorzüge machen die Umständlichkeit, lange Dauer und ökonomischen Schwierigkeiten wett. Nur die allersorgfältigste Art der Ausübung dieses Verfahrens verbürgt Erfolg; es ist daher ein eigens geschultes Spezialpflegepersonal erforderlich. Ohne ein solches Finsentherapie betreiben zu wollen, könnte man fast als überflüssig bezeichnen. Nur planer Lupus oder Lupus, der durch Vorbehandlung plan geworden, ist der Finsenbehandlung zu unterziehen. Es muß daher von Vorbehandlungen reichlichster Gebrauch gemacht werden, da es gar keinen Zweck hätte, ein Stadium der Hauttuberkulose der schwierigen Lichtbehandlung zu unterziehen, das auf andere Weise beseitigt werden kann. Zur Vorbehandlung sollten nur Verfahren angewendet werden, die, wie eingangs erwähnt, Zerstörungen oder wulstige dicke Narbenbildungen vermeiden. Wir haben mit der Finsentherapie im ganzen etwa 40 $^0/_0$ Heilungen — eine Ziffer, die verhältnismäßig geringer ist als im Kopenhagener Institut, was aber dadurch erklärt wird, daß bei uns ein Teil der günstigen Fälle durch die Exstirpation wegfällt. Es ist ferner der Finsenbehandlung eine große Zahl von Besserungen zuzuschreiben, die man als gesellschaftliche Heilungen bezeichnen könnte. Wie beim Exstirpationsverfahren ist auch für die Finsenmethode durch frühzeitigen Eintritt initialer Fälle ein noch günstigeres statistisches Resultat zu erwarten.

6. Das Radium dürfte wohl einen Teil der früher der Finsenmethode zugehörigen Fälle übernehmen. Kein Zweifel, daß es ein radikales Heilmittel darstellt, welches bei entsprechender Technik als ungefährlich bezeichnet werden kann. Die Indikationsstellung für die Anwendung des Radiums ist noch vielfach auszubilden. Als sehr wirksame Radikalheilmethode erscheint mir die Radiumbestrahlung teils allein, teils nach vorausgegangener Pfannenstielbehandlung für die lupöse Affektion der Schleimhaut. Auch bei kolliquativen Formen der Hauttuberkulose, z. B. bei den häufig in der Umgebung von Lupusherden sich bildenden lymphangitischen Knoten, die gewöhnlich ein Vorstadium der Ausbreitung des Lupus darstellt, hilft eine entsprechende Radiumdose fast sicher. Schließlich ist auch das Radium in anderen Stadien des Lupus teils von radikaler, teils von unterstützender Wirkung. Deshalb aber die Radiumbestrahlung einfach für die Finsenbehandlung einspringen zu lassen, wie dies tatsächlich schon vorgeschlagen wird, halte ich durch die bisherigen Kenntnisse nicht begründet. Sicherlich ist die Finsenbehandlung nach dem jetzigen Stande der therapeutischen Kenntnis völlig unentbehrlich.

7. Die Röntgenbestrahlung ist bei kolliquativen Formen, bei der Tuberculosis cutis veruccosa, bei den fast jeden schweren Lupus begleitenden Lymphomen ein radikales Verfahren, bei gedunsenen, hypertrophischen, ulzerösen Formen eine souveräne Hilfsmethode. Für den Lupus planus — d. i. also das Stadium, welches fast jeder Lupus durchmachen muß, der konservativ zur Heilung gebracht werden soll, ist die Röntgenbehandlung in ihren jetzt gegebenen technischen Möglichkeiten nicht empfehlenswert und auch in der Tat — von Einzelfällen abgesehen — keine radikale Methode. Gewiß könnten technische Änderungen in Zukunft dies ändern.

8. Die Quarzlampe (Blaulicht, Druck) ist zur Heilung ganz oberflächlicher, selbst sehr ausgedehnter Fälle geeignet, in allen anderen Differentialfällen bleibt der Vorrang der



Finsenbehandlung. Die Quarzlampenbelichtung ist eine vorzügliche Vorbehandlung der Finsenbelichtung.

9. Die Heliotherapie ist ein unterstützender Faktor ersten Ranges und sollte vielen Patienten mit endogen entstandener Hauttuberkulose zuteil werden können. Es hebt sich hierdurch nicht bloß der Allgemeinzustand, sondern auch der lokale und begleitende Spitzenprozesse werden aufs günstigste beeinflußt. Aus diesem Grunde sollen die Lupusinstitute in Großstädten an der Peripherie nahe von Wald und Wiesen errichtet werden, so daß die Einrichtung von Liegekuren Erfolg verspricht. Gebirge und Meeresküste sind gewiß besonders geeignet und wir speziell haben glänzende Erfahrungen von unserer ausgedehnten Adriaküste gesehen, die den hohen Vorzug hat, zirka dreiviertel des Jahres sonnig zu sein und das Baden im warmen Meere zu gestatten. Die Heliotherapie bietet oft Umstimmung refraktärer Fälle und nicht selten radikale Heilungen.

10. Pyrogallol und Resorzin sind unentbehrliche Vorbehandlungsmittel.

11. Heißluftbrennung und Diathermie sind in manchen Stadien sehr verwendbare Hilfsmethoden. Radikale Heilung sieht man selten und zwar nur nach konsequenten wiederholten Applikationen. Narkose erforderlich.

12. Das Tuberkulinverfahren ist im Grunde genommen eine noch unausgebildete Methode. Wir wissen nicht, welches Präparat und in welcher Art es verwendet werden soll; trotz der tappenden Schablone, die vorläufig gebraucht wird, zeigen unsere Erfahrungen wie die anderer, daß das Tuberkulin häufig genug eine umstimmende Wirkung besitzt. Einzelfällen von Ausheilung stehen auch Verschlimmerungen gegenüber. Es ist ein wichtiges Problem, diesen in Zukunft wohl wahrscheinlich sehr aussichtsreichen Weg gangbar zu machen.

13. Auch die Chemotherapie hat für die Therapie der Hauttuberkulose einen aussichtsreichen Ausblick gewonnen. Wir haben mit den Kupferverbindungen vorläufig ermutigende Erfahrungen gewonnen.

14. Bei der Kompliziertheit der einzelnen Verfahren, bei der Neigung der meisten von ihnen zu Nachschüben, sowie insbesondere bei dem traditionellen und von früher her gut verständlichen Hang der Lupösen zum Ärztewechsel ist eine psychisch eindringliche Erziehung der Kranken geboten und sind sie insbesondere in gewissem Sinne über die Wirksamkeit und Unwirksamkeit der einzelnen Methoden aufzuklären, um sie vor unermeßlichem Unglück zu bewahren. Vor allem ist eine ständige fortwährende Revision der Kranken einzurichten, nach der Art, wie dies in Kopenhagen und bei uns seit Jahren geübt wird.

15. Die vorausgegangenen Überlegungen führen wohl zu der Erklärung, warum jetzt nach Langs Vorbilde die Errichtung und Einrichtung von universal geführten Lupusheilstätten angestrebt wird. Ist es, von Ausnahmen abgesehen, möglich, in anderer Weise den so komplizierten Bedürfnissen dieser Kranken Rechnung zu tragen? Ist es nicht notwendig, sich diesen Kranken ganz speziell zu widmen?

Besichtigungen usw.

I. Die Stadt Wien hatte die Teilnehmer zu einer Besichtigung des Kaiser-Jubiläumsspitals der Gemeinde Wien eingeladen.

Vor dem Direktionsgebäude des Spitals begrüßte die Erschienenen der Direktor der Anstalt, Geheimrat Linzmeyer, worauf Dr. Schönfeld, der Vorstand des Zentralröntgeninstitutes des Spitals, die Führung übernahm. Zunächst wurde das Institut für Physiotherapie besichtigt.

Daselbst demonstrierte der Vorstand des Institutes, Dr. Kowarschik, die Einrichtungen, die alle Zweige der modernen physikalischen Medizin, Hydrotherapie, Mechanotherapie, Lichtbehandlung und nicht zuletzt die Elektrotherapie umfassen.



Von dem vielen, das seine innere Ausstattung bietet, konnte nur weniges genauer berücksichtigt werden. In der Hydrotherapie, die in einem großen, achtfensterigen Saale untergebracht ist, wurde insbesondere eine Duschenanlage gezeigt, die in einem Duschenkatheder zentralisiert ist, der abweichend von den sonst gangbaren Modellen aus einem System völlig freistehender, blanker Rotgußröhren besteht. Anschließend an den Saal für Hydriatik gruppieren sich eine Garderobe, ein Massage- und Einpackungsraum, eine Fangoküche, sowie eine Dampf- und Heißluftkammer. Die medizinischen Bäder, in kleineren Einzelräumen untergebracht, bilden eine Gruppe für sich. Ein Medizinalbad, ein Radiumbad mit einem über die Wanne gebauten verschließbaren Glascoupé, Kohlensäurebäder, hydroelektrische Bäder, Lichtbäder, ein Raum für Heißluftbehandlung und zur Bestrahlung mit elektrischem Bogen- und Quecksilberdampflicht zeigten den technischen Fortschritt der heutigen Physiotherapie. Ein Radiumemanatorium sowie ein Raum für Heilgymnastik sind ebenfalls vorhanden. Die Elektromedizin, die in Österreich als Stiefkind behandelt wurde, hat hier einen besonderen Reichtum der Hilfsmittel. Sie umfaßt einen Universalregistrierapparat (Elektrokardiograph) nach Bock-Thoma, ein Hochfrequenzinstrumentarium, einen Universalanschlußapparat, einen Diathermieapparat und eine Influenzmaschine.

Hierauf begaben sich die Reiseteilnehmer an den Abteilungen und der Prosektur vorüber in das Zentralröntgeninstitut des Spitals, woselbst der Institutsvorstand Dr. Schönfeld seine Arbeitsmethode demonstrierte, während Holzknecht und Kienböck Platten aus dem Institutsarchiv vor dem Schaukasten erläuterten.

Schönfeld hob in seiner Begrüßungsansprache hervor, daß das Bestehen und das Aussehen dieses Institutes der beste Beweis dafür sei, daß sich, wie Holzknecht schon erwähnte, die Zeichen mehren, die darauf hindeuten, daß man der röntgenologischen Spezialwissenschaft den gebührenden Platz einräumt und ihr mehr Fürsorge zuteil werden lasse, als es bisher geschah.

Die photographischen Aufnahmen werden im Institute mit Blenden, hauptsächlich der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende ausgeführt, wobei die Expositionszeit abgekürzt wird, ohne aber jede Aufnahme als Momentaufnahme forcieren zu wollen. Nur ein minimaler Teil der Photogramme wird in Bruchteilen von Sekunden angefertigt.

Von der Durchleuchtung wird ausgiebiger Gebrauch gemacht, doch wird auch hie und da eine Phase aus dem beweglichen Bild, das der Leuchtschirm bietet, zu Demonstrationszwecken auf der Platte festgehalten.

Die meisten Durchleuchtungen, namentlich die, bei denen keine Palpation nötig ist, werden in der Distanz von 90 cm gemacht; um sowohl den Arzt als auch den Patienten weiter von dem Röhrenlicht zu entfernen. Die Praxis hat ergeben, daß trotz der nötigen höheren Belastung die Röhren nicht übermäßig beansprucht werden, andererseits das Bild schärfer und nicht unnatürlich vergrößert auf dem Leuchtschirm erscheint. Auch die Durchleuchtung im Liegen wird mit Hilfe des ausgezeichnet funktionierenden Trochoskops nach Haenisch geübt.

Der Schutz ist ein ausgiebiger dadurch, daß jede Röhre in einem röntgenlichtsicheren Kasten sich befindet; außerdem stehen noch andere Schutzmittel reichlich zur Verfügung. Der beste Schutz, den in diesem Institute die Größe der Räume auch ausgiebig anzuwenden gestattet, besteht darin, sich von der funktionierenden Röhre so weit als möglich entfernen zu können.

Von Regeneriermethoden wird hauptsächlich die Osmoregulierung und die Bauersche Luftregenerierung benutzt. Die letztere würde sich größeren Vorzuges erfreuen, da sie nicht des lästigen Gasanschlusses bedarf, wenn es möglich wäre, dem Vakuum statt atmosphärischer Luft Wasserstoff zuzuführen, eine Frage, die, von Schönfeld aufgeworfen, zu einer lebhaften Diskussion führte.

Für die Therapie wird ebenfalls ein Hochspannungsgleichrichter mit direkter Wechselstromspeisung aus dem Netz ebenso wie für die diagnostischen Zwecke verwendet.

Da wohl noch nicht viele solche Hochspannungsgleichrichter in Betrieb sein dürften ist es nicht uninteressant, konstatieren zu können, daß der Betrieb alle Erwartungen vollständig erfüllt hat, die in diese Betriebsart gesetzt wurden.

In der Therapie wird mit harten Strahlen und Aluminiumfiltern gearbeitet und jede Dosis ausnahmslos mit der Holzknechtschen Modifikation des Sabouraud-Noiréschen Dosimeters gemessen. Für die Röhren wird kontinuierliche Wasserkühlung verwendet, die derart gut funktioniert, daß eine Röhre einen halben Tag lang in Betrieb gelassen werden kann.

Als besondere Neuheit wurde eine Wasserkühlröhre mit automatischer Wasserkühlung vorgeführt. Diese Röhre macht durch eine besondere Konstruktion von Zu- und Ablaufröhrchen in der Antikathode selbst die unangenehmen Schläuche ebenso wie den Rhythmeur überflüssig, da sie tatsächlich das Vakuum nicht ändert.

An die Demonstration einzelner Hilfsapparate, über die Näheres in dieser Zeitschrift niedergelegten Publikation des Institutsvorstandes zu finden ist, schloß sich eine Erläuterung von bemerkenswerten Positiven, die die Wände des Wartesaales zieren.

Nach der Besichtigung folgten die Teilnehmer mit ihren Damen der freundlichen Einladung des Wiener Komitees zu einem Imbiß im Parkhotel Schönbrunn. Im Laufe des Mahles nahm Immelmann das Wort:

Hochverehrte Anwesende: Wir haben heute unsern Dank an mehrere Adressen zu richten. Einmal an die verehrliche Gemeinde Wien, der wir die schöne Fahrt nach Schönbrunn und dem großartig angelegten Kaiser-Jubiläumspital zu danken haben. Sodann den Herren Kollegen Linzmeyer, Schönfeld, Kowarschik, sowie deren Assistenten für ihre instruktive Führung. Wir sind wohl alle darin einig, daß das, was wir hier zu sehen bekommen haben, das Erstklassigste ist, was es überhaupt gibt. Nun sitzen wir bei einem herrlichen Mahl, das uns das Wiener Lokalkomitee gespendet, wofür wir ihm unsern herzlichsten Dank aussprechen. Wir Teilnehmer aber an der I. röntgenologischen Studienreise der Deutschen Röntgen-Gesellschaft wollen nicht aus Schönbrunn scheiden, ohne daß wir dem von den Österreichern in gleicher Weise wie von den Ausländern und nicht zuletzt von allen Reichsdeutschen hochverehrten Herrscher dieses schönen Landes ein dreifaches Hoch ausbringen. (Geschieht.)

II. Weiterhin hatten die in Wien ansässigen Röntgenfirmen die Teilnehmer zur Besichtigung ihrer Ausstellungsräume eingeladen, u. a.:

Reiniger, Gebbert & Schall, Veifawerke,
Ernst Sterzel, Reiner & Co.
Sommer,

1. Reiniger, Gebbert & Schall, Wien IX/$_3$, Universitätsstraße 12, demonstrierte den Ideal-Apparat, den Tiefentherapie-Apparat nach Prof. Gauß mit Gasunterbrecher und Rhythmeur. Das Orthoskop, welches als Durchleuchtungs-Stativ in stehender Anordnung und als Trochoskop in liegender Stellung verwendet wird, fand reichen Beifall. Ebenso die sogenannten Wiener Modelle (Hängeblende usw.). Das Jamin-Stativ wurde als gut durchkonstruierter Aufnahmeapparat viel beachtet. Auch den übrigen elektromedizinischen Apparaten, wie Thermoflux, Bergonié-Apparat usw. wurden großes Interesse entgegengebracht.

2. In den Geschäftsräumen von Ernst Sterzel, Wien VIII/1, Alserstraße 11, demonstrierte der Leiter der Röntgenabteilung der von ihm vertretenen Firma Koch & Sterzel in Dresden, Herr F. Kohl, die Erzeugnisse seiner Firma. Im Betriebe wurden vorgeführt:

1. Der neueste Röntgen-Transverter zum Anschluß an Gleich- oder Wechselstrom.
2. Der große Einschlag-Apparat für Gleichstrom-Anschluß.
3. Ein Spezial-Tiefentherapie-Instrumentarium mit Induktor und Intermittenz-Zusatz-Unterbrecher.
4. Ein einfaches Telix-Instrumentarium für den Gebrauch des praktischen Arztes.



5. Das fahrbare Dermix-Instrumentarium für dermatologische Bestrahlungszwecke.
6. Zwei kompendiöse Blendenstative.
7. Das Rieder-Stativ für Durchleuchtungen.

3. Die Firma Otto Sommer, Wien VII, Richtergasse 12, hatte sowohl bei sich wie bei Sterzel Exemplare der Hängeblende nach Kienböck, sowie des neuen ausbalancierten Schwebekästchens nach Holzknecht ausgestellt, ferner eine Durchleuchtungswand nach Robinsohn.

Der im Betrieb vorgeführte Uniplan-Transverter ist ein Gleichrichter-Apparat mit eisengeschlossenem Hochspannungs-Transformator und Gleichrichter. Er unterscheidet sich von den übrigen bekannten Konstruktionen dadurch, daß die Gleichrichtung aller Impulse in einer Ebene vorgenommen wird, und daß besondere im Niederspannungskreis angeordnete Schaltvorrichtungen neben 100 Impulsen auch die Verwendung von 50 oder 25 Impulsen gestatten, und zwar ist es möglich, durch Betätigung eines einfachen Primärschalters während des Betriebes auf eine andere Impulszahl überzugehen. Dadurch ist die Möglichkeit an die Hand gegeben, die Anzahl der Stromimpulse dem jeweiligen Zustand der Röntgenröhre individuell anzupassen.

Der Einschlag-Apparat der Firma Koch & Sterzel ist mit fern gesteuertem Einschlag-Unterbrecher ausgestattet, der durch einen einfachen Fingerdruck vom Tisch aus betätigt werden kann, und der auch eine Wiederholung des Einschlages selbst in allerkürzesten Pausen mühelos gestattet, da er automatisch sofort in seine Anfangsstellung zurückgeht. Der Einschlag-Apparat kann auch mit allen anderen Unterbrechern, gleichgültig ob Quecksilber- oder Elektrolyt-Unterbrecher, betrieben werden. Interessant war die Vorführung des am Apparat angebrachten Fernstell-Wehnelt-Unterbrechers, dessen Stiftlänge vom Reguliertisch aus während des Betriebes verändert werden kann, wodurch auch wieder möglichste Anpassung an den jeweiligen Zustand der Röntgenröhre gegeben ist.

Auch die übrigen vorgeführten Apparate waren dem modernsten Stand der Röntgentechnik und ihren weitgehenden Bedürfnissen auf das beste angepaßt und vereinigten praktische Verwendbarkeit mit elegantem Aussehen.

4. Die österreichische Niederlassung der Veifa-Werke hatte in ihren Geschäftsräumen, Alserstraße 23, eine reichhaltige Zahl ihrer Neukonstruktionen ausgestellt. Es wurde demonstriert der Reform-Apparat für Zweiröhrenbetrieb, der als unterbrecherloser Universal-Röntgen-Apparat für Schnellaufnahmen, Durchleuchtungen und hauptsächlich zur Tiefentherapie verwendet wird. Mit dem Blitz-Apparat nach Dessauer wurde ein Röntgenkinematograph in Betrieb gezeigt, welcher 16 Blitzröntgenogramme hintereinander aufnimmt. Der Dessauersche Blitz-Apparat wurde sowohl als normaler Gleichstrom-Apparat, wie auch als Reform-Blitz-Apparat für Wechselstrombetrieb gezeigt. Aus der Zahl der Röntgenhilfsgeräte und Blenden sei das neue Universal-Blendenstativ der Veifa-Werke hervorgehoben, das alle Bewegungen spielend leicht durch Zahnradtrieb ausführt und eine sehr präzise Einstellung ermöglicht und dem Bedürfnis nach Röntgenschutz weitgehend entspricht.

In der I. k. k. anatomischen Lehrkanzel wurde von den Veifa-Werken ein Apparat für Dreiröhrenbetrieb gezeigt, der zum Zweck antropologischer Schädelmessungen nach den Angaben des Ass. Dr. Freih. v. Wieser die gleichzeitige Aufnahme des Kopfes von drei Seiten aus ermöglicht. Diese Anlage, welche von der ersten Schaltbewegung an automatisch elektrisch den ganzen Ablauf des sehr komplizierten Mechanismus besorgt, war für die Röntgenologen von ganz besonderem Interesse und hat gezeigt, welch schwierige Probleme heute an die Röntgentechnik gestellt und von ihr gelöst werden.

5. Reiner & Co., Lazarettgasse 13, demonstrierten ihre selbstgebauten Apparate, unter denen der kompendiöse Tiefentherapie-Apparat ganz besonders auffiel.

Am letzten Tage, im Anschluß an seinen Vortrag, schloß Holzknecht die Studienreise mit folgenden Worten:



Meine Herren! Ich glaube, — ganz abgesehen von dem freundlichen Urteil, das wir schon über diese Studienreise hören durften — daß diese Einrichtung mehr werden wird als ein gelegentlicher Versuch. Der eminent praktische Charakter unseres Faches, die großen Unterschiede in der Arbeitsweise, welche durch die gleichzeitige Entwicklung an unzähligen Stellen entstanden sind und das Gefühl in uns, daß jeder Zweck nur auf einem Weg am besten, einfachsten und kürzesten erreichbar ist, haben bewirkt, daß die bisherigen vorwiegend theoretischen Publikationen und Kongreßmitteilungen weder Anschaulichkeit noch Vollständigkeit gestatten und in den praktischen Demonstrationen an den Arbeitsstätten einen gewaltigen Konkurrenten bekommen werden. Nur muß wirklich Arbeit, laufende Arbeit, nicht Ausgewähltes demonstriert werden. Jene allein kann zeigen, wie wir's meinen. Schon unser Protokoll wird das wieder nicht zeigen. Die Form wird sich finden, aber ich glaube, wir bleiben dabei und machen uns gegenseitig Besuche.

Immelmann: Meine Herren: Wir stehen am offiziellen Schluß unserer I. Studienreise. Die Beteiligung seitens der Teilnehmer ist bis zu der letzten Minute eine außerordentlich gute gewesen, ja, wir haben das bisher noch auf keinem Kongreß Beobachtete erlebt, daß die Anzahl der Zuhörer von Tag zu Tag gewachsen ist. Das haben wir dem ganz ausgezeichneten Röntgen-Lehrkörper Wiens zu verdanken. Die staatlichen und städtischen Behörden, sowie die Privatkrankenhäuser wissen die Bedeutung der Röntgenstrahlen zu würdigen, denn sie haben die betreffenden Laboratorien mit den neuesten Instrumentarien ausgestattet. Mit besonderem Dank aber erfüllt uns die Aufnahme, die wir in Wien gefunden haben. Mit großer Freudigkeit haben die Wiener Kollegen die große Arbeitslast zu aller Zufriedenheit erledigt. Lassen Sie uns unsere Dankbarkeit dadurch Ausdruck geben, daß wir Herrn Dozenten Holzknecht zum ständigen Mitglied der Studienreise-Kommission zu erwählen dem Ausschuß der Deutschen Röntgen-Gesellschaft auf dem nächsten Kongreß empfehlen.

Grashey forderte zum Schluß die Teilnehmer auf, ihrerseits Immelmann ihren Dank auszusprechen, daß er die Institution der röntgenologischen Studienreise angeregt und sich um deren Gelingen große Mühe gegeben habe.

Damit hatte die I. Studienreise der Deutschen Röntgen-Gesellschaft ihr Ende erreicht.

Charles Lester Leonard †.

Charles Lester Leonard wurde am 29. Dezember 1861 in East Hampton, Mass. geboren. Er starb am Montag, den 22. September 1913 in Atlantic City, New Yersey, im Alter von 51 Jahren. Der nachweisliche Gründer der Familie war John Leonard, der sich im Jahre 1632 in Springfield, Mass. niederließ. Der Vorfahr, der während der Revolution lebte, war Elijah Leonard. Ch. L. Leonard war der Sohn des M. Hayden Leonard und dessen Gattin Harriet E. Noore-Leonard, beide gebürtig aus East Hampton, Mass. Leonard hinterläßt Gattin und Tochter. Sein Vater, sein Bruder und seine Schwester überleben ihn gleichfalls. Sein Bruder, Frederic M. Leonard, ist Advokat in Philadelphia.

Im Jahre 1885 verließ Leonard die Universität in Pensylvania mit dem Titel eines „Bachelor of Arts“ (A. B.). Im folgenden Jahre erwarb er sich auf der Universität zu Harvard denselben Grad. In Pensylvania begann er das Studium der Medizin und erhielt den Rang eines Dr. (M. D.) im Jahre 1889. Drei Jahre später, also 1892, verlieh ihm die Universität für seine wissenschaftlichen Arbeiten die Würde eines „Master of Arts“ (A. M.). Die Jahre 1889—92 waren zum größten Teile dem Studium in Europa gewidmet gewesen, wo sein Interesse für die neuen laboratorischen Methoden rege wurde. Im Jahre 1896 begann er, sich mit großem Eifer mit der Lehre von den kürzlich entdeckten Röntgenstrahlen zu beschäftigen.

Die Röntgenkunde in Amerika verdankt L. viel. Er war der erste, der die Röntgenmethode im Dienste der Diagnose demonstrierte und anwandte. Er setzte sich immer die höchsten Ziele, und seine Tätigkeit war von außerordentlichem Erfolge gekrönt.





Charles Lester Leonard

Von 1904—05 bekleidete er die Stelle eines Präsidenten der „Roentgen-Ray-Society" in Amerika, und er ist dieser Gesellschaft immer ein äußerst tüchtiger Berater gewesen.

Als im Jahre 1905 gelegentlich des zehnjährigen Bestehens der Röntgenkunde ein Kongreß in Berlin tagte, wohnte er den Sitzungen als Delegierter der „American Medical-Association" bei.

Im Jahre 1908 wurde er als Gast zu der „British Medical-Association" geladen. Hier trug er eine wissenschaftliche Abhandlung vor.

Er war auch Delegierter der „American Medical-Association" auf dem vierten „Internationalen Kongreß für Radiologie und Electrotherapie" in Amsterdam, wo er einen Bericht über die Tätigkeit auf diesem Gebiete erstattete. Er war Ehrenpräsident des Kongresses.

Dem fünften „Intern. Kongreß für Radiologie und Electrotherapie, der 1910 in Barcelona tagte, wohnte er gleichfalls als Delegierter der „American Medical-Association" und der „Röntgen-Ray-Society" bei. Auch hier war er zum Ehrenpräsidenten ernannt worden.

Er war Mitherausgeber der „Archives of the Roentgen-Ray (London), der „Zeitschrift für Röntgenkunde" (Leipzig) und des „Journal de Radiologie" (Brüssel), sowie der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen".

Er veröffentlichte zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, und in den medizinischen Vereinigungen, denen er angehörte, war er ein außerordentlich reges und hoch geachtetes Mitglied.

„Harvard Club" in Philadelphia, „Order of Founders and Patriots of American National Club", „British Roentgen-Society", Deutsche Röntgengesellschaft", „American Medical-Association", „College of Physicians of Philadelphia" — alle die Vereinigungen zählten Leonard zu ihrem Mitglied.

Während einer Reihe von Jahren war er Sekretär der „Pensylvania-Society" und des „Order of Founders and Patriots of America". Er war allgemein beliebt bei den Mitgliedern des Ordens. In seinem Wesen blieb er schlicht und anspruchslos, wie das einem bedeutenden Gelehrten von Weltruf wohl anstand.

Er war wahrscheinlich der letzte der Vorkämpfer auf dem Gebiete der Röntgenkunde, und sein früher Tod ist zum großen Teil dem Umstand zuzuschreiben, daß er, als einer der Pioniere, keine der Vorsichtsmaßregeln kannte, die bei der Anwendung der Röntgenstrahlen beobachtet werden müssen. Um die Krankheit, die ihre Ursache darin hatte, daß Leonard den Strahlen ohne Schutz ausgesetzt gewesen war, aufzuhalten, wurden Finger amputiert. Später wurde die Hand, dann der Arm abgenommen — vergebliche Bemühungen, den tödlichen X-Strahlenkrebs aufzuhalten. Ungehindert nahm die Krankheit in den letzten zehn Jahren zu. Doch gab Leonard seine Tätigkeit nicht auf, bis die Krankheit ihn zuletzt zwang, vollständig das Bett zu hüten. Im Sommer d. J. wurde er nach Atlantic City gebracht, aber die Krankheit nahm, trotz der Bemühungen seiner Ärzte, den ernstesten Charakter an und führte ihn bald seinem Ende entgegen.

Schmerzlich wurde seine Abwesenheit empfunden in der Sektion für Röntgenkunde auf dem „Internationalen medizinischen Kongreß" in London, August 1913, denn der Gedanke, eine Sektion für Röntgenkunde zu bilden, ging von Leonard aus. Begeisterte Beweise der Anerkennung wurden ihm gezollt, und die herzlichste Anteilnahme ausgedrückt.

Bei der Jahresversammlung der „American Roentgen-Ray-Society", Oktober 1913, wurde die erste halbe Stunde seinem Andenken gewidmet, und es wurde der Wunsch ausgesprochen, daß Mittel zur Verfügung gestellt werden möchten, um in irgend einer Weise das Andenken derjenigen Kollegen zu ehren, die als Märtyrer im Dienste der Wissenschaft so große Opfer gebracht haben.

Die Tätigkeit Leonards wird in der medizinischen Welt so hoch geschätzt, daß auch bei einer Sitzung der „Pensylvania State-Society" eine halbe Stunde seinem Andenken gewidmet wurde. Lawrenz Litchfield, der den Antrag, des Verstorbenen zu gedenken, stellte, bezeichnete Leonard als das bedeutendste Mitglied der State-Society.

Der Evening Telegraph, eine Zeitung in Philadelphia, sagte in einem Nachruf:

„Die X-Strahlen haben eine hervorragende und segensreiche Rolle in der medizinischen Wissenschaft, vor allen Dingen in der Chirurgie, gespielt. Sie haben viele Menschenleben gerettet und noch häufiger die Menschen von Schmerzen befreit und vor lebenslangem Siechtum bewahrt. Aber wie jede Gabe, der Menschheit dargebracht, so hat auch diese das Leben der Pioniere geheischt. Die medizinische Wissenschaft ist geadelt worden durch solche Opfer, deren Quelle nicht in dem Streben nach äußeren Vorteilen zu suchen ist, sondern die dem Mitgefühl mit der leidenden Menschheit entspringen. Charles Lester Leonard hat Philadelphia und die Wissenschaft berühmt gemacht, die Wissenschaft, der er diente, und die er gefördert hat um den Preis seines Lebens."

Pfahler.

Correspondenz[1]).

Zum Artikel Unterricht in der medizinischen Röntgenologie auf Seite 245 u. ff. im Heft 2 dieses Bandes ist nachzutragen, daß Herr Privatdozent Dr. Fritz Heimann seit drei Semestern an der Universitäts-Frauenklinik zu Breslau ein Kolleg über Strahlentherapie liest.

Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Archives d'électricité médicale. Nr. 368, Bd. 21, S. 368. 1913.

Th. Nogier: **Die Bestimmung der Expositionszeit in der Röntgenographie.** Nach Erwähnung einiger bereits seit längerer Zeit existierender Epositionstafeln, wie sie besonders von Lieferanten von Röntgenapparaten für ihre Abnehmer aufgestellt sind, berichtet Verf. über den neuen, von A. Gaiffe in Paris herausgegebenen Epositionsanzeiger für röntgenographische Arbeiten. Derselbe besteht aus vier Scheiben von verschiedenem Durchmesser, die übereinander liegen und sich um einen gemeinsamen Mittelpunkt drehen lassen. Auf den aneinanderstoßenden Teilen dieser Scheiben sind die vier, bei der röntgenographischen Aufnahme eines Körperteils hauptsächlich in Frage kommenden Größen, nämlich 1. der Abstand zwischen Antikathode und photographischer Platte in cm, 2. die Dicke des zu durchstrahlenden Organes ebenfalls in cm, 3. die Härte der Röntgenröhre in Benoist-Graden und 4. die Stärke des durch sie geschickten Stromes in Milliampère enthalten, und, wenn man nun durch Drehen der betreffenden Scheiben zunächst die jeweilig in Frage kommenden Ziffern von 1. und 2. und dann auch noch die zugehörigen Ziffern von 3. und 4. aufeinander einstellt, so gibt der auf der innersten Scheibe befindliche Zeiger unmittelbar die erforderliche Expositionszeit an. Diese Angabe kann natürlich nur eine ungefähre sein, da ja auch noch andere Größen wie die Empfindlichkeit der photographischen Platte und die Kraft des Entwicklers eine wenn auch weniger wichtige Rolle spielen.

Zentralblatt für Gynäkologie. Bd. 37, Nr. 48. 1913.

Hans Meyer: **Das Problem der Kreuzfeuerwirkung in der gynäkologischen Röntgentherapie.** Um an einer im Innern des Abdomens gelegenen Stelle eine möglichst große Röntgenstrahlungswirkung zu erzielen und dabei gleichzeitig die davor liegenden Hautteile möglichst zu schonen, hat man außer einer starken Filterung der Strahlen auch noch die sog. Kreuzfeuermethode benutzt, d. h. die Strahlen nacheinander durch verschiedene Stellen der Haut, die sog. Einfallspforten, zu der fraglichen inneren Stelle hingeleitet. Besonders weit ist in dieser Hinsicht die Freiburger Richtung gegangen, da sie 30—50 verschiedene Einfallspforten, und zwar jede nur von verhältnismäßig kleiner Größe benutzt. Hiergegen wendet nun Verf. ein, daß dies eine Verschwendung von Röntgenenergie sei, was indessen doch nur dann zutrifft, wenn dabei die Strahlenrichtung falsch d. h. die Einfallspforten so klein genommen werden, daß das zu behandelnde innere Organ dabei gar nicht oder nur teilweise getroffen wird. Um nun dieser vermeintlichen Unökonomie des genannten Verfahrens zu begegnen, hat Verf. im Verein mit dem Röntgentechniker Ernst Pohl in Kiel eine „schwingende Röhre" konstruiert, d. h. die Röntgenröhre bewegt sich mit Blende und Strahlenfilter auf einem Halbkreise hin und her, in dessen Mittelpunkt sich die zu bestrahlende Stelle befindet und dessen mittlerer Teil in die obere Mittellinie des Abdomens fallen soll. Da ferner das Becken, von vorne gesehen, breiter erscheint als von der Seite, so ist auch noch die Maßregel getroffen, daß die Blendenöffnung sich automatisch um so mehr verengert, je mehr die Röhre nach den Seiten des Körpers hinschwingt, und, um endlich auch noch die sich hieraus ergebende Ungleichförmigkeit der Oberflächenwirkung zu kompensieren, läßt man auch noch die Geschwindigkeit der Schwingung nach den Seiten hin kleiner werden, so daß es sich also wahrscheinlich um eine einfache Pendelbewegung handelt. Der Hauptvorzug dieses Verfahrens dem Freiburger gegenüber ist nun wohl der, daß es in der Ausführung erheblich bequemer ist als dieses; dagegen kann eine Vergeudung von Röntgenenergie natürlich auch hier eintreten, wenn nämlich das zu bestrahlende Organ sich nicht genau im Schwingungsmittelpunkt befindet. In bezug auf größtmögliche Veränderlichkeit der Einfallspforte ferner dürfte das neue Verfahren dem Freiburger nicht viel nachstehen, da man ja durch Verdrehung

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



bzw. Neigung des Patienten die Schwingungsebene der Vorrichtung auf die verschiedensten Gürtelzonen der Haut einstellen kann; immerhin dürfte aber zu erwägen sein, ob es nicht noch einfacher ist, entweder die Röhre mit Blende und Filter ganz stillstehen zu lassen und den Patienten auf einen drehbaren Schemel zu setzen oder aber den letzteren stillzusetzen und die Röhre mit Zubehör um ihn im Kreise herumzuführen, ein Verfahren, das übrigens schon vor vielen Jahren zu diesem Zweck vom Referenten vorgeschlagen wurde (s. Verh. d. Deutschen Röntgen-Ges., Bd. 3, S. 110. 1907). Walter (Hamburg.)

Ergebnisse der Inneren Medizin und Kinderheilkunde. Band 10 pag. 383.

Stierlin: **Über chronische Funktionsstörungen des Dickdarms.** Das in einer erschöpfenden Übersicht bearbeitete Material entstammt zum großen Teil der chirurgischen Universitätsklinik Basel und umfaßt insgesamt 131 Fälle chronischer Obstipation, sieben Fälle spastischer Diarrhoe und 13 Fälle von Colitis ulcerosa. Das Studium der physiologischen und pathologischen Dickdarmbewegungen ist erst neueren Datums, wobei sich im Tierexperiment vier Normalbewegungstypen haben feststellen lassen: 1. abwärts schreitende peristaltische Wellen; 2. antiperistaltische Wellen des proximalen Dickdarmabschnittes; 3. Pendelbewegungen; 4. Tonische Kontraktionen der distalen Kolonhälfte. Diese Erkenntnis bedarf jedoch beim Menschen weitgehender Modifikationen: zunächst muß hier ebenfalls zwischen Coecum + Colon ascendens einerseits gegenüber dem gesamten Rest des Dickdarms unterschieden werden. Denn während Transversum und Descendens lediglich der Fortbewegung des Kotes dienen, spielen sich im Ascendens und Coecum noch weitgehende Verdauungsprozesse, namentlich der vegetabilischen Nahrung ab, die zum größten Teil erst durch die Dickdarmflora nutzbar gemacht wird. Holzknecht hat vor dem Röntgenschirm zuerst die Dickdarmbewegungen eingehend studiert und fand hierbei das Phänomen der „großen Kolonbewegung“. Man versteht hierunter die Erscheinung, daß die Wismutmahlzeit unabhängig vom Defäkationsakt plötzlich in Bewegung kommt und dann in ruckweisen Schüben sich auf Strecken von 10—20 cm fortbewegt. Die dazwischen liegenden Kolonabschnitte können hierbei leer bleiben. Daneben konnte mit Sicherheit wiederholt Antiperistaltik im proximalen Dickdarmabschnitt nachgewiesen werden. Etwaige Zweifel, die diesen Bewegungstyp als durch Schwergewicht, Lagerung usw. erklärt wissen wollten, wurden durch ähnliche Beobachtungen der Chirurgie zerstreut. Die dritte Bewegung ist die Pendelbewegung, bei der der gesamte Darminhalt keine nennenswerte Fortbewegung erfährt, sondern nur sich in sich selbst bewegt, gleichsam Misch- und Zerteilungsarbeit leistet. Dahingegen scheint die gesamte Vorwärtsbewegung des Dickdarminhalts im wesentlichen nur der vis a tergo vom Dünndarm her zuzuschreiben zu sein. Seine ganz besondere Aufmerksamkeit wandte Verfasser der Frage zu, ob ein Zusammenhang besteht zwischen der Funktion höher und tiefer gelegener Abschnitte des gesamten Magendarmkanals. An schönen Experimenten wird gezeigt, daß bei Tieren die Kolontätigkeit bald nach der Nahrungsaufnahme eine bedeutend lebhaftere ist. Die Frage bleibt offen, ob es sich hierbei um eine nervöse Beeinflussung oder die Wirkung von Hormonen handelt.

Auf die Störungen der Dickdarmfunktion beim Menschen übergehend, gibt Verfasser zunächst eine eingehende Darstellung der Vorbereitung der Patienten zur Aufnahme und der Technik der Röntgenuntersuchung, deren Einzelheiten im Original nachgelesen werden müssen. Bei der Besprechung der chronischen Obstipation wird festgestellt, daß die Frage der Pathogenese dieses Leidens keineswegs geklärt ist, insbesondere läßt sich eine Scheidung in die spastische und die atonische Form heute nicht mehr aufrecht erhalten. Eine Sonderstellung nehmen die Residuen alter, abgelaufener lokalisierter Peritonitiden ein, wie sie sich mit Vorliebe am Coecum und den Flexuren lokalisieren, weiterhin auch die Knickungen vornehmlich der Flexura hepatica, die als Ursache eine Wanderniere haben. Ob aber und welche Rolle diesen das Kolon von außen treffenden Einflüssen bei der Obstipation zuzuschreiben ist, ist bisher noch eine ungelöste Frage, deren Beantwortung auch dem Verfasser trotz zahlreicher eigener Beobachtungen nicht möglich war. Eine Reihe interessanter Befunde, wie Stenosen und Spasmen an der Valvula ileo-coecalis können hier als über den Rahmen eines Referats hinausgehend nur kurz Erwähnung finden.

Bei der Beobachtung der verschiedenen Obstipationstypen wird zunächst den funktionell charakterisierten Formen ein breiter Raum gewährt. Ihre Ursache liegt in einer Störung der Motilität der Dickdarmwand. Diese kann entweder herabgesetzt sein — Atonie in herkömmlichem Sinne, oder sie ist erhöht — Spasmus. In sehr lehrreichen Deduktionen wird nachgewiesen, daß die Auffassung der Atonie heute als zu eng begrenzt zu betrachten ist; es wird daher vorgeschlagen, für diesen Typus an dem Begriff der hypokinetischen Form — zunächst von Schwarz eingeführt — festzuhalten. Geht man nämlich bei den hierher gehörigen Krankheitsfällen der Anamnese genau nach, und vergleicht man hiermit den Röntgenbefund, so ergibt sich die Tatsache, daß den als Dickdarmatonie bezeichneten Formen zwei Erkrankungsarten zugrunde liegen. Es sind dieses die Obstipation bedingt durch eigentliche Erschlaffung der Darmwand: atonischer Typus, welcher gegenüberzustellen ist die Obstipation bei normalem Tonus durch stark verlangsamte Fortbewegung des Dickdarminhalts, d. h. eine Erkrankung, bei der die oben erwähnten normalen Darminhaltsbewegungen (große Colonbewegung, Pendelbewegung usw.) entweder ganz fehlen oder nur angedeutet sind. Die nächste Gruppe stellt gewissermaßen das Gegenteil der voran-



gehenden Erkrankungen dar und wird zusammengefaßt unter dem Namen des spastischen Typus der Obstipation. Hier ist die Verstopfung bedingt durch Spasmen, die in allen Kolonabschnitten sich lokalisieren können. Das hierdurch bedingte abnorm lange Verweilen des Kotes im Kolon hat weitgehende Störungen der normalen Kolonfortbewegung zur Folge, deren Vorhandensein zwar bekannt und erwiesen ist, deren genauer Charakter jedoch noch eingehender Studien bedarf.

Hyper- und hypotonische Zustände kommen am ganzen Kolon vor. Ihnen gegenüber stehen Erkrankungen, die sich mit Regelmäßigkeit auf einen Darmabschnitt beschränken, und die als Symptom ebenfalls nur Obstipation aufweisen. Hierher gehört zunächst die Dyschezie. Das Wesen dieser Erkrankung liegt darin, daß die Kontrastmahlzeit in normaler Weise Colon ascendens, transversum und descendens durcheilt, um dann im Colon pelvinum oder Rektum zu stagnieren. Hier haben die verschiedensten Gründe dazu geführt, daß den distalen Kolonabschnitten der normale Austreibungsreflex verloren gegangen ist. Rektale Untersuchung ist in solchen Fällen unerläßlich zur Unterstützung und Sicherstellung der Diagnose des Röntgenbefundes. Umgekehrt kann die Retention im Anfangsteil des Colon erfolgen und von hier aus die Entleerung nach den tieferen Abschnitten sich nur in kleinen Partikeln abspielen: wir haben dann die Form der Obstipation vor uns, wie sie vom Verfasser als „Ascendens-Typus" in die Literatur eingeführt worden ist. Zu diesem Spezimen ist auch das Symptomenbild des Coecum mobile (Wilms) zu rechnen, von dem neuere Untersuchungen nachweisen konnten, daß nicht so sehr die abnorme Beweglichkeit des Coecums, als die bei gleichzeitiger Schlaffheit der Wandungen dieses Organs bestehende Stagnation für die Beschwerden verantwortlich zu machen sind.

Als letzte Erkrankungsform wird die Transversoptose beschrieben. Sie läßt sich, wenn überhaupt, dann nur durch das Röntgenbild feststellen und leitet über zu den zuerst von Payr beobachteten Anomalien an der Flexura lienalis, bei denen durch Kot- oder Gasansammlung (Cohn) heftigste Beschwerden ausgelöst werden können. Das spitzwinklige Zusammenstoßen des Colon transversum und descendens führen hierbei an dem Scheitelpunkt des Winkels — der Flexura lienalis — zu mechanischer Retention der Ingesta.

Die operative Therapie hat sich heute noch auf die Fälle des Ascendenstypus zu beschränken. Sie soll hier aber auch radikal sein und in der Resektion des Colon ascendens bis etwa zur Mitte des Colon transversum bestehen.

Zum Schluß werden in zwei kürzeren Kapiteln die spastischen Diarrhoen und die Colitis ulcerosa, soweit sie Gegenstand röntgenologischer Untersuchung waren, abgehandelt.

Mit der umfangreichen Arbeit ist ein vollständiges Literaturverzeichnis verbunden.

Referent hat geglaubt, die Stierlinsche Monographie in einer über das übliche Maß des Referats hinausgehenden Ausführlichkeit wiedergeben zu müssen, einmal um die nicht nur den Röntgenologen, sondern auch den Internen wie Chirurgen in gleicher Weise interessierenden Ausführungen zu bringen, dann aber auch, soweit es auf dem Wege des Referats liegt, die Aufmerksamkeit auf ein bisher wohl etwas stiefmütterlich behandeltes Kapitel der modernen Diagnostik zu lenken. Ohne den Wert der Stierlinschen Publikation beeinträchtigen zu wollen, darf dem Wunsche Ausdruck gegeben werden, daß in den in Aussicht gestellten weiteren Veröffentlichungen der Therapie, auch der nicht operativen, ein etwas größerer Raum zugemessen werden wird.

Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie. Band 12, Heft 4.

Berg: **Die Madelungsche Deformität des Handgelenks. (Carpus valgus.)** Nach Ansicht des Verf. handelt es sich bei der bekannten Deformität um eine Spätrhachitis. Die Erkrankung entwickelt sich fast ausschließlich in dem der Spätrhachitis eigentümlichen Alter, während die Fälle von Madelungscher Deformität der früheren Kinderjahre stets andere erhebliche Rhachitissymptome aufweisen. In diesem Sinne ist auch die die Deformität immer begleitende Verkrümmung des Radius zu verwerten. In der Frage des Entstehungsmodus schließt sich Verf. denjenigen an, welche bei gleichzeitiger Anomalie der Radiusepiphyse eine Belastungsdeformität annehmen. Über drei eigene Fälle aus den Kliniken Riedinger und Enderlen-Würzburg stammend wird eingehend berichtet.

Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. 1913, Heft 8.

Hauptmeyer-Essen: Ergänzende Mitteilung zu meiner Arbeit: **„Über die anatomischen Veränderungen des Unterkiefers bei einigen Stellungsanomalieen der Zähne unter Zugrundelegung der röntgenologischen Befunde."** Polemik gegen die gleichnamige Arbeit Oppenheims, in der Verf. nochmals eingehend seinen Standpunkt darlegt über die Stellungsanomalie des Unterkiefers (Prognathie, Progenie und offenen Biss.) und deren Behandlung. Hayward (Berlin).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Vergleichsbilder der Nieren und Nierengegenden.

Von

Dr. Béla Alexander.

Dozent für Radiologie, Leiter des Zentralen Röntgeninstitutes der Universität in Budapest,
Oberarzt an der Poliklinik.

Ich habe über die Untersuchung der Nieren mit X-Strahlen wiederholt berichtet, teils in Einzelstudien, teils in größeren zusammenfassenden Arbeiten[1]) und finde immer neuere Daten, die das Thema in seiner Mannigfaltigkeit weiter und lehrreicher gestalten.

Es ist wie mit jeder Untersuchung eines speziellen Körperteiles; man wird vertrauter mit demselben durch die weitergeführte Untersuchung, aber je vertrauter man wird, um so mehr lernt man auch manchen Teil des Vorgehens kennen, durch welchen man der Darstellung des Organes näher rückt oder der Darstellung der zarten und feinen Einzelheiten im Bilde des Organes gerecht wird, dieselben mehr und mehr beachtet und mehr verstehen lernt. —

Es geht dem Untersucher ähnlich wie mit den erkannten und zur Nierenuntersuchung gebrauchten Röhren; nicht jede ist geeignet zur richtigen Untersuchung und besitzen wir eine entsprechende, fällt es uns schwer, wenn dieselbe durch zu viel Arbeit leidend wird und nicht mehr das leisten kann was früher.

Das Leben der Röhre, die Vorgänge in derselben sind noch lange nicht ergründet und eine gute Röhre ist nicht immer leicht zu ersetzen.

Auch die Einrichtungen die zu den Untersuchungen im allgemeinen gebraucht werden, werden nicht immer richtig — verbessert.

Bei meinen Untersuchungen brauche ich den Rosenthalschen Tisch älterer Konstruktion, auf welchem jeder Arm der Kompressionsblende leicht hin und her zu schieben ist und jede Bewegung der Blende leicht ausgeführt werden kann; die Hand des Untersuchers führt, richtet und drückt nach Bedarf die Blende in den Unterleib; die oft hinderliche, dicke vordere Bauchwandung kann leicht weggezogen werden und jeder Hebeldruck fällt weg, alles ist der fühlenden Hand überlassen.

Die fühlende Hand stellt besser und richtiger die Blende als jede maschinelle Einrichtung oder deren scheinbare Verbesserung, die das sorgsame Fühlen ausschaltend auch noch andere Zweckmäßigkeiten mit ausschaltet.

Keineswegs ist es meine Absicht, irgendeine instrumentelle Einrichtung herabzusetzen, jeder Untersucher lebt sich in eine Untersuchungsart hinein, ich weise nur darauf hin — und mit Recht —, daß nicht jede Neuerung Verbesserung ist.

Die Untersuchungen der Nieren mit X-Strahlen wurden durch das Steinsuchen eingeleitet und wenn die ersten erfolgreichen Untersuchungen 12 und mehr Minuten Durchstrahlungsdauer beansprucht haben, liegt die jetzige Durchstrahlungsdauer weit weg, sie erstreckt sich auf 6—10 Sekunden, auch bei unter 5 Sekunden bleibenden Durchstrahlung kann man Aufschluß

[1]) „Vese képekröl" Gyógyászat. 1910.
„Über Nierenbilder." Archiv für physik. Medizin und medizin. Technik. 1911.
„A vándor veséröl." Orvosok lapja. 1912.
„Die Untersuchung der Nieren und Harnwege mit X-Strahlen." Otto Nemnich. 1912.
„Die Wanderniere." Folia Urologica. 1913.
„A vándorvese x-sugaras vizsgálásáról". Orvosi Ujság. 1922.

erhalten, auch der sogenannte Einzelschlag kann Resultate erzielen, aber es ist immer gut, wenn man den X-Strahlen Zeit läßt, ihre Zeichnungsfähigkeit zu entfalten, denn wir sollen ja nicht unvollständige Bilder von der Nierengegend als maßgebende erachten, wir sollen ja in der Würdigung der X-Strahlenbilder auch die Darstellungsfähigkeit der X-Strahlen zu beurteilen erlernen.

Darauf habe ich schon lange, vor Jahren hingewiesen und nur diesem notwendigen Umstande habe ich alle diese Bilder zu verdanken, welche die räumliche Darstellung, die plastische Darstellung ad oculos demonstrieren und dies ist auch bei der Nierendarstellung zu erreichen, wie ich dargetan[1]).

Es ist aber leicht zu verstehen, daß das Nierenbild, welches bei Übereinstimmung zwischen untersuchtem Körper und Instrumentarium in 5—10 Sekunden entsteht, mehr zeigen wird, als das Bild, welches bei mehrere Minuten hindurch anhaltender Durchstrahlung zustande kommt, weil jede Unruhe des Untersuchten, jede Atembewegung — besonders bei nicht angewendeter Fixierung — störend einwirken kann. Auch länger als 10 Sekunden — auch eine halbe oder ganze Minute — dauernde Durchstrahlung wird imstande sein, vortreffliche Nierenbilder zu zeitigen, aber wenn man das gute Resultat in kürzerer Zeit erreichen kann, ist dies besser in jeder Beziehung, denn nicht jeder Untersuchte kann neben Druck der einen Bauchhälfte den Atem längere Zeit anhalten, diese Mißlichkeit schwindet gänzlich bei kurz währender Durchstrahlung.

Die nachfolgenden Beispiele schließen sich meinen Untersuchungen der Nieren an und enthalten weitere Daten, die dartun sollen, wie das in Weichteilen versteckte Organ der Untersuchung zugänglich, wobei die Vergleichsbilder beider Nierengegenden in Anbetracht gezogen werden, um zu zeigen, wie wichtig und lehrreich dies ist.

Erwähnen will ich noch, daß bei den folgenden Zeichnungen die Nierenkonturen nachgezeichnet wurden, wie und wo sie sichtbar waren, dort wo die Nierenkonturen nicht deutlich vorhanden waren, ebenso wo die Nierenkonturen durch die Knochenteile (Rippen) gedeckt werden, durch die hindurch auf die Platte gezeichnet wurden, wird, den natürlichen Verhältnissen zwischen Rippen und Nieren entsprechend, der Umriß in unterbrochener Linie gezeichnet.

Wenn die Reproduktion richtig ist, werden die angegebenen Verhältnisse auch durch dieselbe deutlich gezeigt. Die Reproduktionen bringen wegen Raummangel die nach den Plattenbildern angefertigten eigenhändigen Zeichnungen zur Hälfte verkleinert, wodurch das Übereinstimmen zwischen Text und Illustration gestört erscheint.

Fig. 1 bezieht sich auf ein 32jähriges Fräulein, welches vor drei Jahren wegen vergrößerter gesenkter Niere operiert wurde; die Niere wurde oben angenäht (Nephropexia).

Der durch die rechte Niere gehende Strich entspricht dem auf der Platte vorhandenen Bilde der Narbe; die Darstellung derselben ist entsprechend, d. h. man sieht auf der Platte das dunkle Bild der vertieften Narbe.

Die Schmerzen, die Patientin früher, vor der Operation gehabt, bestehen weiter fort, sind — laut Aussagen — oft sehr quälend, erstrecken sich auch auf beide Seiten. Der leidende Zustand ist also derselbe geblieben.

Wenn wir das einfache Konturenbild im ganzen betrachten, ist es unmöglich, den asthenischen Körperbau zu verkennen.

Die elfte und zehnte Rippe geht tief hinunter, das Bild der elften Rippe kommt ganz nahe dem Ende der zwölften Rippe.

Elfte und zwölfte Rippe geht in stark spitzem Winkel von der Wirbelsäule nach unten.

---

[1]) Archiv für physik. Medizin und mediz. Technik. „Die Untersuchung der Nieren und Harnwege mit X-Strahlen." Mit 7 X-Strahlenbildern, 49 eigenhändigen Zeichnungen nach Plattenbildern und 8 Zeichnungen nach der Natur auf 39 Tafeln. Otto Nemnich. Leipzig 1912.

Wir sehen auch, daß beide Nieren tief liegen; die zwölfte Rippe, die bei nicht asthenischem Körperbau die Niere gewöhnlich schief in der Mitte durchquert (kleinere Abweichungen werden nicht störend wirken), schneidet hier nur den oberen äußersten Teil der Niere.

Das Bild der Niere selbst ist lang gestreckt, wie dies die Regel bei asthenischem Körperbau, und geht hinunter bis zwischen den Querfortsatz des dritten und vierten Lumbalwirbels (rechts wird der vierte Querfortsatz erreicht).

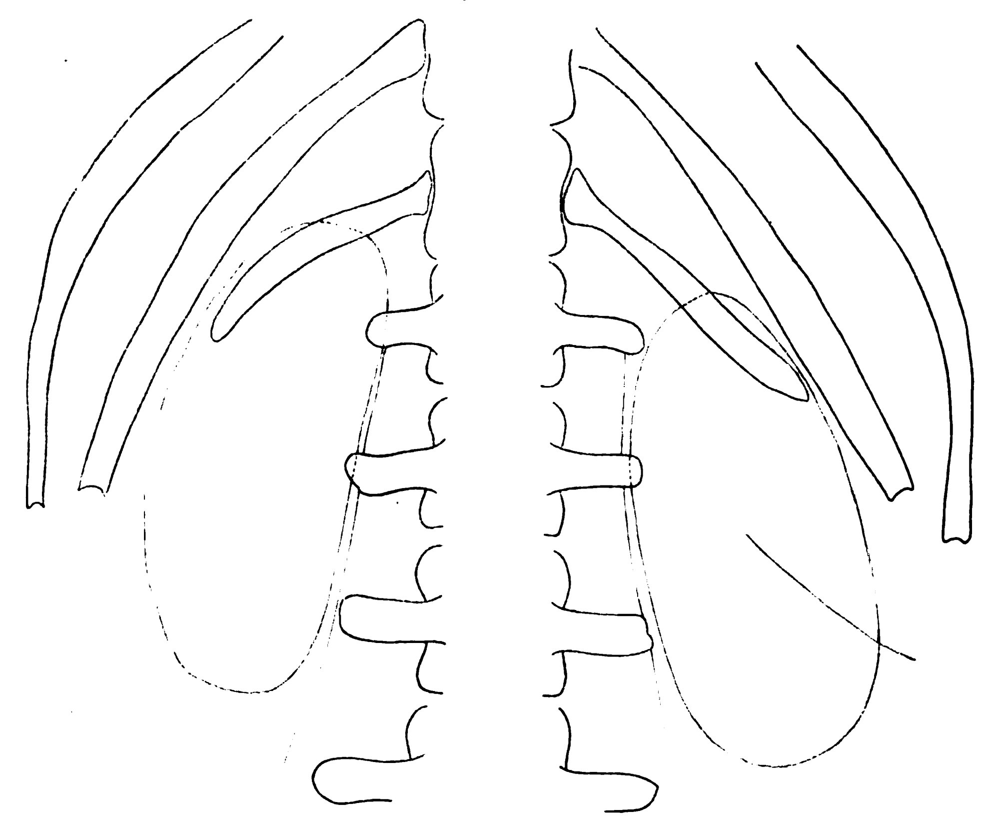


Fig. 1.
32jährige Kranke, nicht verheiratet. Asthenischer Körperbau. Vor drei Jahren wegen vergrößerter Wanderniere (?) operiert (Nephropexia). Gegenwärtig Schmerzen in beiden Nierengegenden. Tiefliegender, gedehnter Magen. Keine Magenbeschwerden.

Die Nierenbilder sind groß; sie sind größer, als wie man sie gewöhnlich bei grazilem, asthenischem Körperbau findet, aber der Körperbau war in diesem Falle nicht klein, er war hoch und nicht schwächlich — wir müssen unser Augenmerk auf die Höhe, auf den senkrechten Durchmesser der einzelnen Wirbel richten, er ist größer wie in jedem anderen Falle, dementsprechend ist auch der lumbale Teil der Wirbelsäule höher; wir können also aus den Wirbelbildern auf die Körperstatur schließen.

Die Nierenbilder stehen im Verhältnisse zur Größe des Körpers; die Nieren sind gleich groß und liegen symmetrisch (es wurde erwähnt, die rechte Niere etwas tiefer).

Daß die rechte Niere anders gestaltet erscheint als die linke, ist auf die Operation zurückzubeziehen, sie wurde aus ihrer natürlichen Lage genommen und angenäht, so daß sie nicht so stark um ihre Längsachse gedreht liegt wie die linke in natürlicher Lage sich befindende und breiter erscheint.

Die Klagen der Patientin beziehen sich auf Schmerzen, die auch beiderseitig auftreten, manchmal heftig sind und Tage hindurch andauern, ganz schmerzlos soll sich Patientin nicht fühlen. Im Urin waren keine Veränderungen nachzuweisen.

Um das Korrespondieren zwischen Nieren und Magenlage darzutun, nahm ich die Untersuchung des Magens vor und fand denselben — wie vorausgesetzt wurde — lang gedehnt, mit der kleinen Kurvatur tief unter dem Nabel liegend (scheinbar Ptosis pylori). Über Magenbeschwerden oder Magenschmerzen klagte Patientin nie, sie ist gut genährt.

Wir sehen vor uns die Illustration eines Falles von Nierenverlagerung mit charakteristischer Drehung in der Längsachse, was mit der Beschaffenheit des Körperbaues zusammenhängt; beide Nieren liegen tiefer und sind groß.

Dies war auch der Fall, bevor die eine Niere angenäht wurde, denn eine Besserung oder Erleichterung des Zustandes ist nicht aufgetreten.

Ein neuerlicher operativer Eingriff wurde nicht vorgenommen, da keine Ursache zu derselben vorlag[1]).

Ähnlich und doch wie verschieden ist der zweite Fall, der sich auf eine 52jährige Frau bezieht, die Mutter von 5 Kindern ist und seit langer Zeit über Schmerzen in der rechten Nierengegend klagt. Fig. 2.

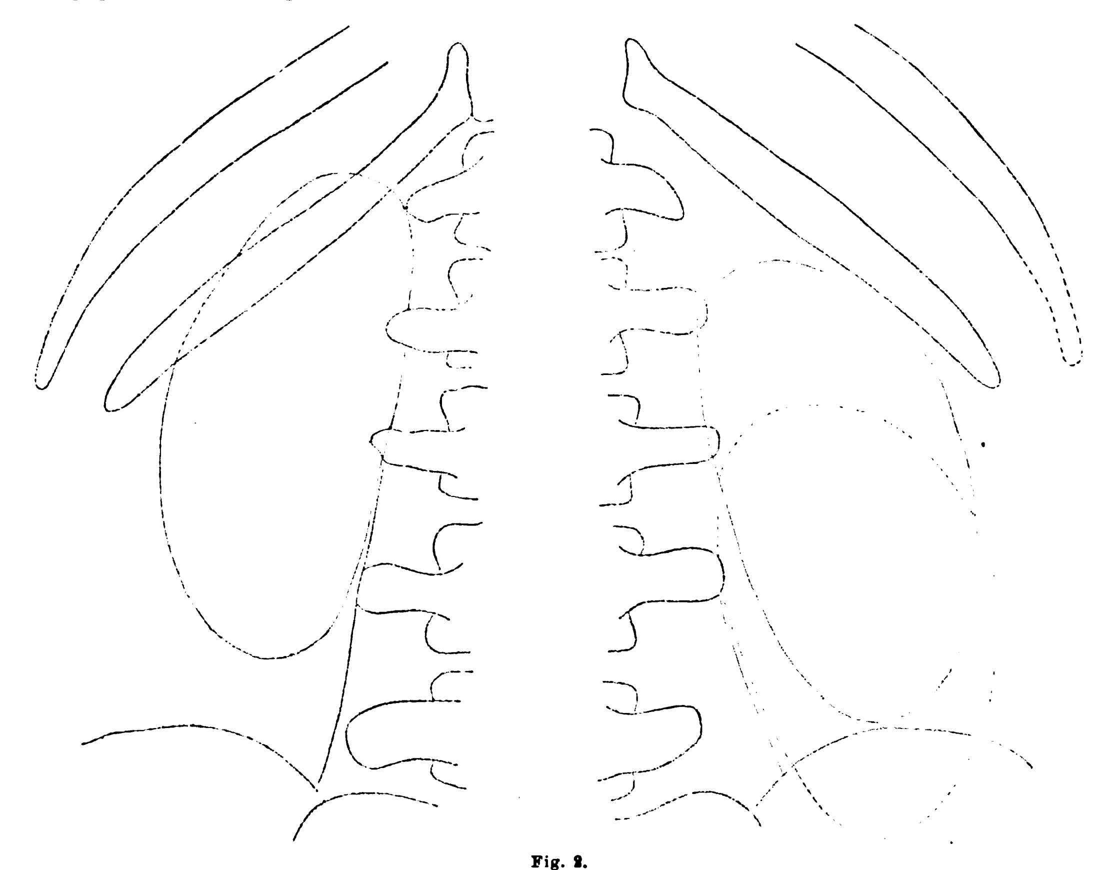


Fig. 2.
52jährige Frau, Mutter von 5 Kindern. Seit langer Zeit Schmerzen in der rechten Nierengegend. Wanderniere.

Auch hier sehen wir dieselben langen Nierenbilder wie im vorigen Falle, aber die Bildung des Körpers ist eine andere. Der Körperbau ist nicht hoch, sondern gedrungen und breiter, daraufhin weist der Rippenverlauf und die geringe Höhe der einzelnen Wirbel.

Während die rechte, tiefer liegende Niere den ganzen Raum zwischen zwölfter Rippe und Darmbeinkamm einnimmt und der untere Pol der Niere den Querfortsatz des fünften Lendenwirbels erreicht, sehen wir auf dem früheren Bilde, daß bei fast gleicher Länge des

---

[1]) Patientin wurde als steinverdächtig zur Untersuchung gesendet.

Nierenbildes dasselbe mit dem unteren Umriß nicht einmal den Querfortsatz des vierten Lendenwirbels erreicht.

Freilich fällt aber auch in die Augen, daß während im ersten Falle — asthenischer Habitus — der obere Umriß der Niere noch ober dem Querfortsatz des ersten Lendenwirbels verläuft, derselbe Teil des Umrisses im zweiten Falle — gedrungener Körperbau — im gleichen Verhältnis ober dem Querfortsatz des zweiten Lendenwirbels, also tief unter den ersten zu stehen kommt; ebenso fällt auch das Nierenbild ganz heraus aus dem Bilde der stark ausladenden zwölften Rippe.

Die Lendenwirbelsäule des hohen, asthenischen Körpers (Fig. 1) ist um die Höhe eines Wirbels länger als bei dem gedrungenen Körper (Fig. 2). Wie im ersten Falle die Verhältnisse des Körpers, der Körperbau allein schon, das tiefere Liegen der Nieren bedingt, so sehen wir bei dem gedrungenen und breiten Körper (Fall II) den ausgesprochenen pathologischen Zustand der Nierenverhältnisse, die Ptose, welche sich rechts so weit gesteigert, daß die Niere zur Wanderniere geworden.

Links erstreckt sich das Nierenbild von oberhalb des etwas schief nach unten stehenden ersten Lumbal-Querfortsatzes bis zur Knorpelscheibe zwischen viertem und fünftem Lumbalwirbel und die zwölfte Rippe schneidet noch in den oberen äußeren Teil der Niere, rechts steht das Rippenbild ober der Niere, der untere Umriß erreicht — wie erwähnt wurde — den fünften Lumbalquerfortsatz und die Crista iliaca.

Die zweite Untersuchung nahm ich bei der stehenden Patientin vor und es steht das Nierenbild mit dem oberen Umriß kaum etwas höher als der dritte Querfortsatz, während der untere Umriß tief in das Bild des Hüftknochens hineinreicht, also einen guten Teil über den Anfang der Synchondrosis sacro-iliaca geht.

Die Größe der zwei rechtsseitigen Nierenbilder ist nicht gleich, das in liegender Stellung der Patientin gewonnene obere, ist etwas länger und schmäler, das während des Stehens der Patientin gewonnene untere (gebrochene Linienzeichnung) ist etwas kürzer und breiter, was ja leicht durch den veränderten Lagewechsel der Niere erklärlich ist[1]).

Wenn ich die Reihe der Beschreibungen hier unterbreche, geschieht dies nur deshalb, damit ich darauf hinweise, wie die Darstellung des Verhältnisses der tief herabgesunkenen Niere und der Schaufel des Darmbeines auf der Platte vorhanden: Der untere Umriß des Nierenbildes geht deutlich in das Knochenbild, aber betrachtet man die Platte, wie es notwendig ist, d. h. von der Glasseite her, dann sieht man deutlich das perspektivische Verhältnis zwischen Niere und Darmbeinschaufel, das Nierenbild schwebt sozusagen hinter dem Knochen.

Das betrachtende Auge empfindet die nähere Lage des Knochens und die entferntere Lage der Niere, aber nicht deshalb, weil wir wissen, daß diese Anordnung der wirklichen Lage der einzelnen Teile entspricht, sondern weil die Darstellung eine so überzeugende ist; der untere Teil des Nierenbildes scheint durch die Knochensubstanz des Ileum in zarter Tonung und gut wahrnehmbaren, aber nicht mehr in so klaren Umrissen, wie oberhalb der Knochensubstanz, wo das Organ durch Weichteile hindurch auf die lichtempfindliche Schichte gezeichnet wird.

Diese überzeugende Darstellung der Zeichnungsfähigkeit der X-Strahlen ist unmöglich auf der einfachen Kopie wiederzugeben und ebensowenig würde dies sichtbar sein auf einem Papierbilde, welches die Verhältnisse des Plattenbildes wiederzugeben trachtet, also welches von einer dieser Glaskopie des Originalbildes entnommen wurde, denn das Papierbild kann die Durchsichtigkeit, die Feinheit und zarten Tonungen dem betrachtenden Auge nicht in solcher Vollkommenheit bieten wie das Originalbild, welches auf der Glasplatte vorhanden ist und eben in der Durchsichtigkeit überzeugend und beweisend wirkt.

---

[1]) Über Wanderniere habe ich auch in den Folia urologica berichtet.

Freilich kommt auch hier das ausgeruhte Auge in Betracht, dieses sieht mehr und sieht alles besser als das ermüdete; wenn das Auge am Morgen bei richtiger Stellung der Platte (Glasseite gegen das Auge), also durch die hintere Wandung des Körpers in denselben hineinschaut und all die erwähnten Verhältnisse deutlich erkennt, sind diese später, oder in der zweiten Hälfte des Tages, wenn das Auge schon ermüdet ist, zum Teile in ihren zarten Feinheiten und Einzelheiten entschwunden; es ist als ob eine unsichtbare Hand die überzeugenden Detailierungen vermischt oder schwerer wahrnehmbar gemacht hätte. Sobald das Auge aber wieder ausgeruht ist und die Platte in richtigem Lichte sieht, kehrt auch wieder das richtige Sehen und die richtige Beurteilung, die so notwendig bei völliger Würdigung des Bildes.

Es ist nicht immer möglich, auf dem Papier ein solch plastisch wirkendes, ein solch greifbares Nierenbild zu erzielen, wie ich es in meiner Arbeit über die „Untersuchung der Nieren mit X-Strahlen“[1]) gebracht, aber es erscheint mir im hierhergehörigen Falle (Fig. 2) kaum möglich, das hervorstehende, gegen das Auge sich befindende Knochenbild und das dahinter schwebende und zum Teil durch den Knochen hindurchscheinende Nierenbild so zur Anschauung zu bringen, wie dies auf dem Plattenbilde vorhanden ist.

Andere Verhältnisse des Brustkorbes als im Fall 1 finden wir auch auf Fig. 3; die Rippen laden weit aus, die 12. Rippe verläuft fast parallel zur elften.

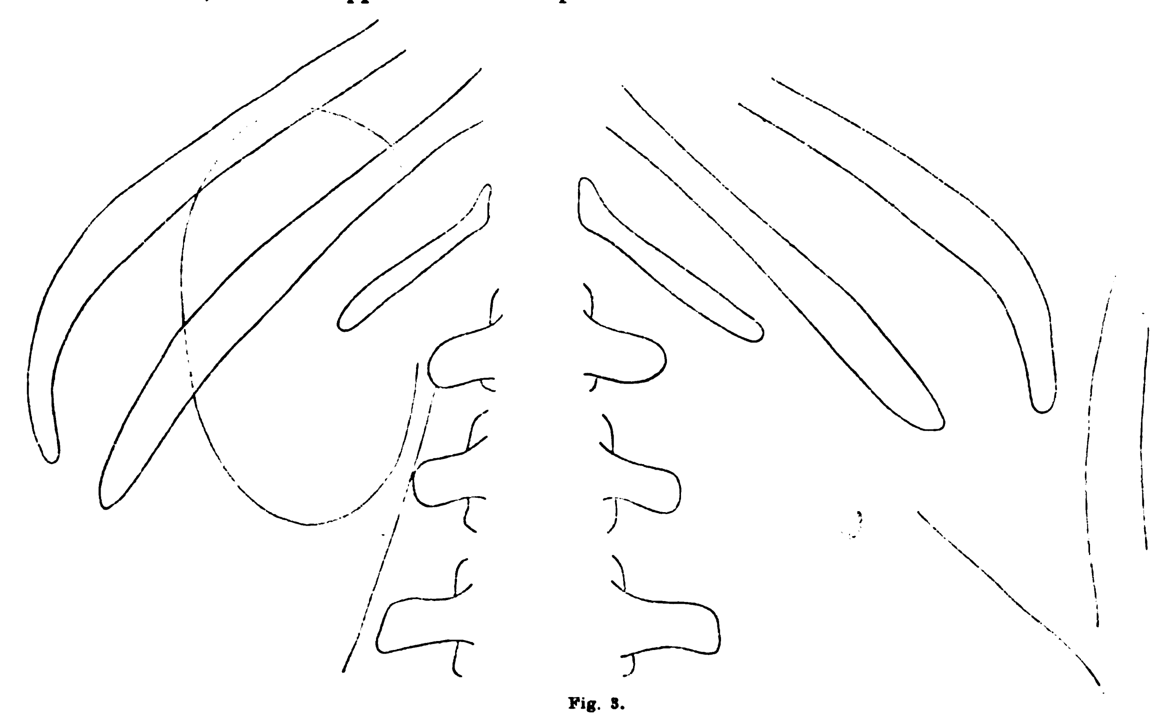


Fig. 3.
44jährige Frau. Wurde vor 2 Jahren (1911, August) operiert. Die Patientin kann nicht sagen weswegen und was mit ihr geschehen. Gegenwärtig anhaltende Schmerzen in der rechten Nierengegend. Niere nicht vorhanden.

Die 44jährige Patientin wurde mir zur Untersuchung ohne Daten zugesendet; wie Patientin angab, wurde sie vor beiläufig zwei Jahren im Ausland auf einer chirurgischen Klinik behandelt und operiert, doch weiß sie nicht anzugeben, was mit ihr geschehen; sie wußte nicht zu sagen, ob Nierensteine entfernt wurden, ob das Gewebe der Niere selbst Ursache der Operation gewesen oder ob die Niere entfernt wurde. Die lange Operationsnarbe wies auf den chirurgischen Eingriff an der rechten Seite; das Bild der Operationsnarbe kommt auf der Platte entsprechend zum Ausdruck, wie in Fall 1 erwähnt wurde und ist auf Fig. 3 durch Linien-

[1]) „Die Untersuchung der Niere und der Harnwege mit den X-Strahlen.“ Otto Nemnich. Leipzig 1912.

zeichnung angedeutet; Haut, Fettschicht und Grenze der Muskulatur wurde auf die lichtempfindliche Schicht mitgezeichnet.

Die Patientin klagt seit langem wieder über Schmerzen in der rechten Nierengegend, muß nicht viel arbeiten, um ihren Lebensunterhalt zu verdienen. Körpergestaltung untersetzt.

Da keine positiven Angaben vorlagen, war es ja umso notwendiger, beide Nierengegenden zu untersuchen; um ganz genau vorzugehen, wurde die rechte Seite an zwei — nicht aufeinander folgenden — Tagen untersucht.

Die Untersuchung ergab links das Bild einer mäßig vergrößerten Niere, die Lage derselben ist normal, der untere Pol geht ein wenig über den Querfortsatz des zweiten Lendenwirbels, die zwölfte verkümmerte Rippe teilt den Hilus der Niere.

Auf der rechten Seite fällt das Nierenbild weg, aber ziemlich weit von der Wirbelsäule, zwischen dem zweiten und dritten Querfortsatz der Lendenwirbel ist das deutliche ovale Bild einer Konkrementbildung vorhanden.

Also es war vor zwei Jahren die rechtsseitige, kranke Niere entfernt worden und das größere linksseitige Nierenbild zeigt an, daß die linke Niere auch die Funktion für die fehlende rechte übernommen hat und hypertrophiert ist.

In Hinsicht des erwähnten rechtsseitigen Konkrementes können zwei Annahmen in Betracht gezogen werden.

Es ist möglich, daß die Verkalkung im Narbengewebe selbst zustande gekommen ist oder es hat sich im Stumpfe des Ureters nachträglich das Konkrement gebildet.

Allerdings liegt das Bild der Verkalkung weit weg von der Wirbelsäule, dies kann aber nicht unter allen Umständen gegen letztere Annahme sprechen, da der Verlauf der Heilung nicht bekannt ist und wenn derselbe auch glatt gewesen, kann der Stumpf des Ureters in das Narbengewebe hinein — also auch von der Wirbelsäule weggezogen worden sein.

Daß aber im Stumpfe des Ureters sich ein Konkrement nachträglich ausbilden kann, das habe ich schon in einer meiner Arbeiten über Nierenuntersuchungen beschrieben[1]). Bei einem 53jährigen Patienten, dessen rechte Niere wegen hochgradiger Erkrankung nebst großer sekundärer Steinbildung exstirpiert wurde, entfernte sich nach einiger Zeit — nachdem die Wunde längst geheilt war und der neurasthenische Patient das Bett verlassen — ein zylinderförmiges, hohles, lose gefügtes, weißes Ureterenkonkrement (hohler Abguß) unter lebhaften Schmerzen der rechten Seite durch die Harnröhre (es sammelten sich die Kalksalze im Ureter an und diese wurden als loser Zylinder entfernt). Bei der vor der Operation geschehenen, sorgfältigen, wiederholten Untersuchung wurde im ganzen Verlaufe des rechten und linken Ureters nichts gefunden.

Im gegenwärtigen Falle (Fig. 3) bietet der Befund Aufklärung in Hinsicht der weiter auftretenden rechtsseitigen Schmerzen. Die Ablagerung von Kalksalzen ist in jeder Beziehung zu beachten; es ist auch möglich, daß die Verkalkung sich im Zusammenhang mit einem Erkrankungsherd ausgebildet hat.

Daß im Ureter oder neben dem Ureter nach vorgenommener Operation sich Konkremente bilden können, zeigen die Fälle, wo nach Ureternath an dieser Stelle Kalksalzablagerungen vorkommen. Ebenso kann infolge von Eiterung im Ureterstumpf selbst Eindickung und endliche Verkalkung eintreten[2]). Die Patientin war nicht geneigt, sich einem operativen Eingriff zu unterziehen und es entfällt daher die örtliche Aufklärung oder eventuelle Richtigstellung in betreff des Sitzes des ovalen, nach unten breiteren Kalkgebildes.

---

[1]) „Die Untersuchung der Nieren und der Harnwege mit X-Strahlen", mit 7 X-Strahlenbildern, 49 Zeichnungen nach den Plattenbildern und 8 Zeichnungen nach der Natur auf 38 Tafeln. Otto Nemnich. Leipzig 1912. Seite 32. Fig. 21 und 22.

[2]) Allerdings ist zu erwähnen, daß mir das Resultat der vor der Operation (sie geschah im Auslande) geschehenen Untersuchung nicht bekannt ist, doch muß man voraussetzen, daß, wenn ein Konkrement gefunden, dies auch entfernt worden wäre.

Daß in diesem Falle auf der rechten Seite die Grenze des Psoas major auf dem Plattenbilde nicht vorhanden, erklärt sich aus den geänderten Verhältnissen in der Nieren- und Uretergegend, ein vorhandener Infiltrationsherd oder ein Eiterherd neben den Wirbeln muß ausgeschlossen werden.

Große Nierenbilder sehen wir auch auf folgendem Bilde, doch liegen hier andere Verhältnisse vor (Fig. 4).

Der Fall bezieht sich auf ein 17jähriges Mädchen, dessen Körper gut entwickelt, kräftig gebaut ist. Der Gesichtsausdruck ist heiter, doch macht das Gesicht zurzeit der Untersuchung den Eindruck, als würde es in geringem Grade gedunsen sein.

Die Schleimhäute sind normal, vergrößerte Lymphdrüsen nicht vorfindbar. Fettpolster gut entwickelt; Speisenahme und Verdauung regelmäßig.

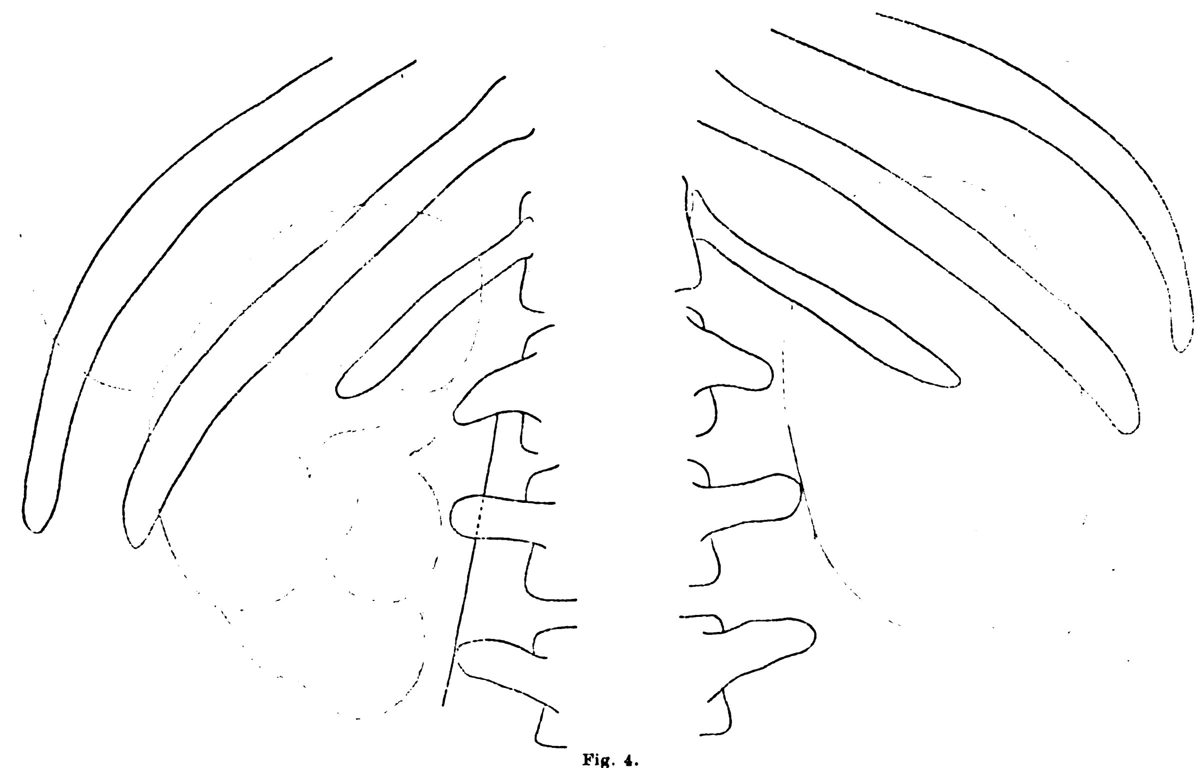


Fig. 4.

17jährige Jungfrau. Seit 5 Monaten Schmerzen in der rechten Nierengegend. Vergleichsbild beider Nieren nach mehrmaliger Untersuchung. Zunehmende Vergrößerung der rechten Niere (fortlaufende Linie zeigt an die Untersuchung am 17. April, unterbrochene Linie die Untersuchung am 16. Mai.) Links Milzkontur.

Die Patientin erinnert sich nicht an überstandene Kinderkrankheiten und gibt an, im 12. Lebensjahre Typhus und rechtsseitige Lungenentzündung überstanden zu haben.

Seit 5 Monaten empfindet Patientin in der rechten Nierengegend Schmerzen, besonders quälen diese in der Nacht; vor drei Monaten waren die Füße bis oberhalb der Knöchel angeschwollen.

Seit der Erkrankung ist der Harndrang sehr häufig, oft auch halbstündlich, wodurch die Nachtruhe gestört wird; während des Urinierens ist die Blasengegend sehr empfindlich, häufig konzentrieren sich die Schmerzen besonders auf die Blasengegend, doch ist der Harn kaum getrübt, alkalisch, Eiweiß in Spuren vorhanden, aus der Niere stammende Formelemente sind nicht vorhanden. Vor drei Wochen war nach Aussage Fieber vorhanden, auch Schüttelfrost trat hie und da auf.

Betrachten wir die Nierenbilder, so fällt uns in erster Reihe deren Größe auf.

Bei den großen, langen Nierenbildern (Fig. 1) beträgt der Längsdurchmesser 12,6 cm, während der größte Breitendurchmesser 5,9 resp. 5,3 cm zeigt; hier finden wir den Längsdurchmesser der in der schmerzhaften rechten Seite liegenden Niere mit 12 cm bewertet, während der Breitendurchmesser 7,7 cm zeigt, doch hat das linksseitige Nierenbild eine Länge von 13,6 cm und als größten Breitendurchmesser (oberes Drittel) 8 cm.

Wenn die Durchschnittsgröße der normalen Niere in der Längsrichtung mit 11,5 cm, in der Breite mit 5,5 cm angenommen wird (an der Niere selbst gemessen), und wenn wir bei der Untersuchung mit X-Strahlen selbst eine geringe Vergrößerung des Bildes annehmen wollen, so bleibt als Rest doch eine auffallende Vergrößerung der Nieren.

Betrachten wir aber die Konfiguration der Nierenbilder, so finden wir den auffallendsten Unterschied einesteils zwischen den beiden Nierenbildern, andernteils zwischen den normalen und hier vorhandenen Nierenbildern.

Der Umriß der rechten Niere (schmerzhafte Seite) ist glatt, die Niere steht senkrecht, die äußere Kontur zeigt kaum Bogenbildung; die zwölfte Rippe fällt mit ihrer Spitze fast in die Mitte des Nierenbildes.

Ganz andere Verhältnisse finden wir auf der linken (nicht schmerzhaften) Seite, die Umrißlinie verläuft von oben nach außen und unten in konvexem Bogen wellenförmig, der mediale Umriß verläuft in unterbrochenen Bogenlinien. Der untere Pol der linken Niere liegt tiefer (er geht tief unter den Querfortsatz des dritten Lendenwirbels, während die vergrößerte Niere der schmerzhaften rechten Seite denselben nur erreicht).

Ich erwähne hier auch die Plattenschau, die ich wie möglich in der genauen einfachen Zeichnung zum Ausdrucke bringe, durch kräftigere und weniger kräftige Linienführung und Eintragung (wenn die Reproduktion gut ist, zeigt auch diese den Unterschied der Linienführung).

Die wiederholt vorgenommene Untersuchung förderte auf der linken Seite immer ein klareres Bild zutage als auf der rechten Seite, was sehr in Betracht zu ziehen ist.

Das Bild der linken Seite ist auf der Platte derartig vorhanden, daß man nicht allein in dem wellenförmigen und Bogenabschnitte zeigenden Umrisse die Unebenheiten der Nierenoberfläche erkennen kann, sondern das Nierenbild selbst zeigt derartige und so geordnete Tonungen und Nuancierungen, daß das schauende Auge in der Darstellung der Niere als Körper, auch dessen unebene Höcker oder Hervorwölbungen zeigende Oberfläche sieht.

Im oberen Teile des Nierenbildes erscheint eine fast kreisrunde Figur, deren Peripherie auf dem Plattenbilde etwas lichter als der mittlere Teil erscheint, der dem anderen Nierengewebe entsprechend geformt ist; obzwar das fast kreisrunde Bild deutlich zu sehen ist, ist der Umriß doch nicht scharf, sondern übergehend (auf der Zeichnung habe ich die Peripherie des kreisrunden Gebildes dunkler mit verwaschener Schraffierung gezeichnet).

Ich zeichne mit Linien einige Konturen in das Nierenbild, die sich aus den Tonungen ergeben und die auf die unebene Oberfläche der Niere hindeuten.

Hier, wo das Nierenbild groß ist, ist diese Darstellung deutlicher zu sehen als dort, wo die Niere klein. Freilich können die detailierenden Zartheiten des Bildes weder in der Zeichnung, noch auf der alles verkehrt zeigenden Kopie oder auf der papierenen Wiedergabe des Originalbildes so deutlich gesehen werden wie auf der Originalplatte selbst, weil eben die Durchsichtigkeit der Platte selbst dazu beiträgt, daß das Gesehene überzeugend wirkt.

Neben dem Nierenbilde sehen wir den Umriß des Psoas major deutlich.

Abgesehen davon, daß die zwei Nieren auffallend verschieden gestaltet dargestellt werden, fällt bei dem Vergleiche der Plattenbilder auf, daß das Nierenbild von der rechten schmerz-



haften Seite nicht so deutlich vorhanden ist, wie das von der linken Seite stammende, auch der Umriß des Psoas fällt auf der rechten Seite bis gegen den Process. transvers. des dritten Lendenwirbels weg, unterhalb desselben findet sich die ganz schwache Andeutung des Muskelumrisses.

Wenn auch das Bild der rechten Niere auf dem Plattenbild nicht so deutlich zustande gekommen, können wir den Umriß, außen bis über die elfte Rippe gehend, medianwärts bis in die zwölfte Rippe verfolgen, aber bei Betrachtung der beiden Platten erhalten wir den Eindruck, daß die X-Strahlen hier nur schwer zeichnen, es ist, als sollte von der Platte die Detailierung verschwinden.

Wenn auch die Fettkapsel der Niere dazu beiträgt, daß das Bild derselben leichter zustande kommen kann, so können wir in diesem Falle keineswegs sagen, daß das linksseitige detailreiche Bild der Niere deshalb so deutlich erscheint, denn es kommen ja sehr lehrreiche Einzelheiten innerhalb des Umrisses zustande, welche sich auf die dargestellte Oberfläche des Organes beziehen.

Das Fettgewebe umgibt auch die rechte Niere, es muß also der Grund des geänderten Bildes anderswo zu suchen sein und dies können wir mit Recht in der Infiltration des um die Niere befindlichen Gewebes suchen; dieser Umstand erklärt auch, warum der Umriß der Psoas nicht gezeichnet wird, warum die Niere selbst durch die X-Strahlen schwerer dargestellt wird (in schwerer wahrnehmbaren Konturen und Andeutung), warum das Auge rechts suchen muß, was es links so leicht erschaute und findet.

Wir haben wieder die Daten vor Augen, die ich schon in meiner Arbeit über die Untersuchung der Nieren betont habe[1]) und die selbstverständlich sind, d. h. daß das Plattenbild uns in der Erkenntnis der Verhältnisse führen muß.

Wir können von der Platte nicht verlangen, daß das Bild der Niere klar und deutlich sein soll, die Knochen die Struktur zeigen sollen, der Psoas und Quadratus die Konturen zeigen soll, wenn die X-Strahlen dies alles nur schwer, zum Teil auch gar nicht zeichnen können, weil die Verhältnisse um die Niere sehr eingehend geändert wurden durch den pathologischen Prozeß, der nicht nur die Niere, sondern auch das Gewebe um die Niere trifft und die X-Strahlen in ihrer Zeichnungsfähigkeit hindert.

Fig. 4 enthält noch eine zweite, auch zart angedeutete größere Kontur der rechten Niere (unterbrochene Linie); dieselbe wurde nach neuerlicher Untersuchung gefunden, die einen Monat später stattgefunden hat.

Die Niere selbst ist größer, als sie vor einem Monat — bei der ersten Untersuchung — war, der Umriß der Psoas fehlt, die Zeichnungsfähigkeit der X-Strahlen wird wie früher behindert, d. h. die Umrisse der Niere werden weniger deutlich gezeichnet, zarter, stellenweise fast verschwindend.

Die Schmerzen sind auf der rechten Seite noch vorhanden, besonders bei stärkeren Bewegungen, auch Palpieren des Bauches ist schmerzhaft.

Wir müssen in dieser Zeit auch zum linken so auffallend gezeichneten Nierenbilde zurückkehren. Im oberen Teile desselben — durch die elfte Rippe gehend — sehen wir dasselbe kreisrunde Bild, welches sich auf die Niere beschränkt; die auch innerhalb des verflossenen Monats vorgenommene Untersuchung zeigt dasselbe. Die gegebene Erklärung dieses Bildes ist wohl die richtige, denn auch die Annahme, daß die Peripherie des Gebildes mit Kalksalzen imprägniert ist und deshalb heller gezeichnet wird, ändert ja nichts an dem Wesen der Sache, d. h. daß wir eine aus der Nierenoberfläche sich hervorwölbende Erhabenheit vor uns haben.

Die eventuelle Annahme, daß hier eine sehr große, in den äußeren Schichten verkalkte

---

[1]) „Untersuchung der Niere und der Harnwege mit X-Strahlen". Otto Nemnich. Leipzig 1912. Fig. 31, 32.



oder mit Kalksalzen imprägnierte Mesenterialdrüse in das Nierenbild gezeichnet wird, kann nicht in Betracht kommen (zu vergleichen mit Fig. 9), da die mehrmalige Untersuchung immer ein und dasselbe zeigt.

Der gegenwärtige Fall ist sehr geeignet, zu beweisen, wie notwendig es ist, beide Nierengegenden zu untersuchen.

Gesetzt den Fall, daß nur die rechte, schmerzhafte Seite untersucht wird, kann der Untersucher auch nur ein halbwegs ruhiges Urteil abgeben? — Kaum!

Man kann sagen, daß ein großes Nierenbild vorliegt (fast 12 cm lang, 7 cm breit), aber weiter nichts. Oder man wird das schwache Bild ungenügend finden, man wird neuere Untersuchungen vornehmen, andere Röhren gebrauchen, vielleicht auch Schädigungen durch gehäufte Untersuchungen verursachen, endlich den Fall beiseite lassen und daraut hinweisen, daß die X-Strahlen keine Aufklärung geben können, daß die Untersuchungsmethode nicht entspricht.

Wie die Verhältnisse der Niere beschaffen sind, wird der wenig Erfahrene nicht deuten können, auch die Ursache der matten Umrisse, des Wegfallens der Psoaskontur wird kaum gedeutet und beachtet werden, während die beiderseitige Untersuchung, die beiderseitigen Bilder den Sachverhalt auf einen Schlag ändern und solche Aufklärung reichen, die erst recht imstande sind, das richtige Zeichnen der X-Strahlen, den Wert der Untersuchungsmethode, aber auch den Wert der beiderseitigen Untersuchung der Nieren vor Augen zu führen, zu demonstrieren und zu beweisen[1]).

Es ist, als würde der einzige Fall allein imstande sein, die Forderung aufzustellen, daß bei jeder Nierenuntersuchung beide Nierengegenden untersucht werden sollen; dies ist das Postulat der richtigen Untersuchung auch dann, wenn die einseitige Untersuchung scheinbar gänzliche Aufklärung gibt, denn man kann nie wissen, was die andere Seite birgt.

Keineswegs ist es zweckdienlich, die rechte oder linke Lunge allein zu untersuchen, die spezielle Untersuchung eines Teils der Lunge kann sich aber der allgemeinen Untersuchung der Lungen anschließen; wie viele Male ist z. B. bei der Untersuchung der Coxa das beiderseitige Bild zum Vergleiche notwendig und wie viele Male sind überhaupt Vergleichsbilder notwendig, besonders bei weniger bewanderten Untersuchern.

Doch kaum wird die Notwendigkeit der beiderseitigen Untersuchung irgendwo notwendiger sein, als bei der Untersuchung der Niere, nur so sucht man und findet man aber auch den großen Wert der Nierenuntersuchung überhaupt, der auch jetzt noch wenig gekannt und nicht richtig gewürdigt wird.

In der Beschreibung des vorigen Falles (Fig. 4) betonte ich, daß die rechte schmerzhafte Nierengegend abweichend von der linken gezeichnet wurde, daß das Plattenbild deutlich demonstriert, wie die Darstellung der vergrößerten Niere, infolge der um die Niere vorhandenen pathologisch veränderten Gewebsverhältnisse, schwerer zustandekommt, daß dementsprechend auch die Umrißzeichnung des Psoas zum Teile wegfällt.

Auch die 5. Figur bezieht sich auf ähnliche Verhältnisse der zwei Nierengegenden in Hinsicht der X-Strahlenzeichnung, aber doch finden wir andere, von den früheren verschiedene Daten.

---

[1]) Anmerkung: Der Unterschied der zwei Plattenbilder fällt bei Beaugenscheinigung auf, und es ist leicht möglich zu sagen, daß die Röhre, die früher links gearbeitet hat, bei der Untersuchung der rechten Seite nicht mehr dasselbe geleistet und letzteres Bild deshalb scheinbar weniger zeigt; es ist auch möglich, anzunehmen, daß die Entwicklung der Platten nicht gleichmäßig gewesen.

Diese eventuelle Einwendung schwebte mir vor und deshalb wurde die sorgfältige wiederholte Untersuchung in Zwischenräumen, die sich auf Tage und Wochen erstreckten, auch in verkehrter Reihenfolge vorgenommen, ebenso wurden auch die Platten sorgfältig entwickelt, doch war das Resultat immer wieder ein und dasselbe. (Die Untersuchung geschah viermal, jede Untersuchung zu 6—8 Sekunden bei angehaltenem Atem.)



Der Fall betrifft einen 41jährigen Mann, der seit fünf Jahren krank ist und über zeitweilige dumpfe Schmerzen in der rechten Seite klagt. Der Körper des Patienten ist nicht herabgekommen. Die Untersuchung wurde wegen Verdacht auf Nierenstein vorgenommen.

Die Verhältnisse in der linken Seite sind normal, das Nierenbild kommt klar zustande, die Lage der Niere weicht nicht von dem Normalen ab, doch ist dieselbe in jeder Richtung vergrößert.

Der obere Umriß geht in die elfte Rippe, während der untere sich über die Spitze des dritten Lumbalquerfortsatzes nach unten erstreckt. Der ganze Umriß verläuft in großer, glatter, bogenförmiger Linie.

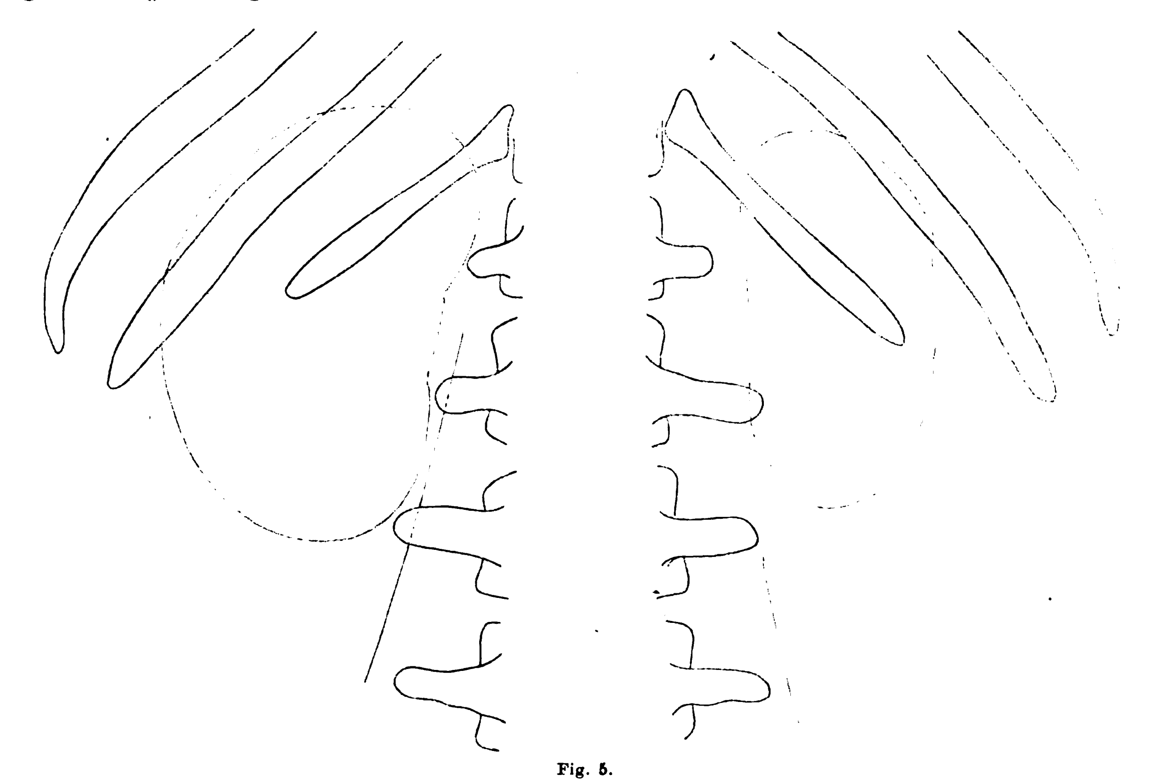


Fig. 5.
41jähriger Mann, seit 5 Jahren krank. Schmerzen in der rechten Nierengegend. Die X-Strahlen können nur das gedämpfte Bild der rechten Niere zeichnen wie auf Fig. 4. Rechts die Niere kleiner, links Hypertrophie der Niere.

Gegen die Medianlinie wird der Umriß der vorderen Nierenoberfläche nicht vollständig gezeichnet.

Die Grenzlinie des Psoas läßt sich deutlich bis gegen den Querfortsatz des ersten Lumbalwirbels verfolgen.

Rechts läßt sich der Umriß des Psoas nur bis zum Querfortsatz des dritten Lumbalwirbels verfolgen, weiter oben entfällt derselbe.

Das Nierenbild ist schwach konturiert, die Umrißlinie zeigt auf Unebenheiten der Oberfläche. Die Detailierungen in der Nierengegend entfallen (ich deute die schwache Konturierung der Niere durch schwache Ausführung der Linienzeichnung an). Die Knochenbilder sind deutlich.[1])

Das rechte Nierenbild ist im Vergleiche zum gegenseitigen linken schmal; der obere

[1]) In meiner Arbeit über die „Untersuchung der Nieren und der Harnwege mit X-Strahlen" brachte ich auch solche Fälle, wo infolge anderer gewerblicher Verhältnisse und Veränderungen auch die Lumbalwirbel auf der kranken Seite oder deren Querfortsatze nur undeutlich gezeichnet wurden. Fig. 31 und 32.

Umriß der rechten Niere steht mit dem der linken in gleicher Höhe, doch erreicht der untere Umriß nicht den Querfortsatz des dritten Lumbalwirbels.

Der Unterschied beider Nierenbilder ist auffallend und enthält in sich auch die Aufklärung des Falles selbst.

Die rechte Niere ist seit Jahren krank und ist infolge des pathologischen Prozesses geschrumpft, die Nierenoberfläche ist uneben.

Auch Verwachsungen der Niere dürften vorhanden sein und das Fettgewebe um die Niere ist höchstwahrscheinlich stark mit Bindegewebe durchsetzt oder zum Teil durch dasselbe ersetzt, denn sonst würde ja das Nierenbild klarer und deutlicher zutage treten; in diesem Umstand ist auch das teilweise Entschwinden des Psoasumrisses zu suchen.

Wir lesen ferner vom Bilde, daß mit der langwierigen und fortschreitenden Erkrankung der rechten Niere sich langsam die kompensatorische Vergrößerung der linken Niere ausgebildet, wie das nicht anders sein konnte.

Wenn die Untersuchung der rechten Seite allein vorgenommen worden wäre, nur um zu konstatieren, ob ein Nierenstein vorhanden sei, wäre die Antwort: daß keiner vorhanden, wohl richtig gewesen, aber nur geltend für die rechte Niere und ungewiß wäre es doch geblieben, ob das gewonnene Bild richtig, ob eine Wiederholung der Untersuchung — die ja so oft unnötigerweise geschieht — nicht notwendig, um die auch in Lehrbüchern aufgestellten Postulate eines guten Bildes der Nierengegend zu gewinnen.

Es wäre die wiederholte Untersuchung nutzlos gewesen, das Bild wäre dasselbe geblieben; die Untersuchung beider Nierengegenden sagt uns genügend und deutlich genug, was wir in diesem Falle sehen können, wie sehr richtig das von der rechten Seite gewonnene Bild ist und wie wir richtig urteilen können, wenn die Untersuchung beider Nierengegenden vorgenommen wird.

Auch den Nichtröntgenologen muß es erfreulicher sein, zu hören und zu wissen, wie ein untersuchter Fall beurteilt und als was derselbe aufgefaßt werden kann und darf.

Der 41jährige Mann wurde keiner Operation unterzogen, weil kein Grund zur Unternehmung einer solchen vorlag.

In Figur 4 sahen wir, wie das Zeichnen der X-Strahlen bei pathologisch vergrößerter Niere, in Fig. 5 bei pathologisch verkleinerter Niere gehindert wird; in beiden Fällen wird dieses durch Vorgänge in dem um die Nieren befindlichen Gewebe bedingt. In der Beurteilung der Verhältnisse aber führte uns richtig und besonders das Vergleichsbild beider Nierengegenden.

Die Stumpfheit des gewonnenen Nierenbildes und seiner Umgebung lehrt uns vieles in Hinsicht der Bildbeurteilung, aber keineswegs werden wir immer dieselben Verhältnisse vorfinden, auch das Gegenteil, die gleichen klaren Bilder auf der kranken und gesunden Seite werden wir erhalten — wie auf Fig. 6 — und können dementsprechend auf den Zustand des Gewebes schließen, welches die Niere umgibt.

Aber diese Vergleichsbilder, welche das unbehinderte, besser gesagt: das weniger gehinderte Zeichnen der X-Strahlen demonstrieren, können keineswegs höher bewertet werden, als die, auf welchen die Zeichnung verschieden vorhanden, denn dort wie hier beweisen die Plattenbilder die richtige Darstellung der X-Strahlen, dort wie hier finden wir das, was wir sehen sollen, um richtig beurteilen zu können.

In Fig. 6 sehen wir das Resultat der Untersuchung eines 21jährigen Patienten, der seiner Angabe nach seit acht Monaten Schmerzen in der rechten Nierengegend empfindet.

Vor sieben Monaten wurden kleine Konkremente mit dem Harne entfernt (Angabe des Patienten), wonach die Schmerzen verschwanden. Vor vier Monaten traten dieselben wieder auf — in Unterbrechungen — und wurden endlich anhaltend. Bluthnarnen war nie aufgetreten.



Der Körperbau des Patienten ist gedrungen, daraufhin zeigt das nach unten sich stark verbreiternde Bild des Psoas major, dessen Umriß beiderseitig vorhanden ist und deutlich bis zum ersten Lumbalwirbel verfolgt werden kann.

Daß die untere Appertur des Brustkorbes nicht enge ist, darauf hin weist das Ausladen der zwei letzten Rippen.

Die linke Niere durchschneidet mit ihrem oberen Umriß die elfte Rippe, der Umriß geht in großem Bogen nach außen, deutet dann auf die nach unten sich verschmälernde Niere, welche mit dem kaudalen Pole zwischen dem Querfortsatze des zweiten und dritten Lumbalwirbels (näher zu letzterem) steht.

Dann schlägt der Umriß nach oben um und markiert die Grenze der hinteren Nierenoberfläche, während sich weiter nach oben im flachen Bogen die Umrißlinie der vorderen Nierenoberfläche anschließt (in Winkel).

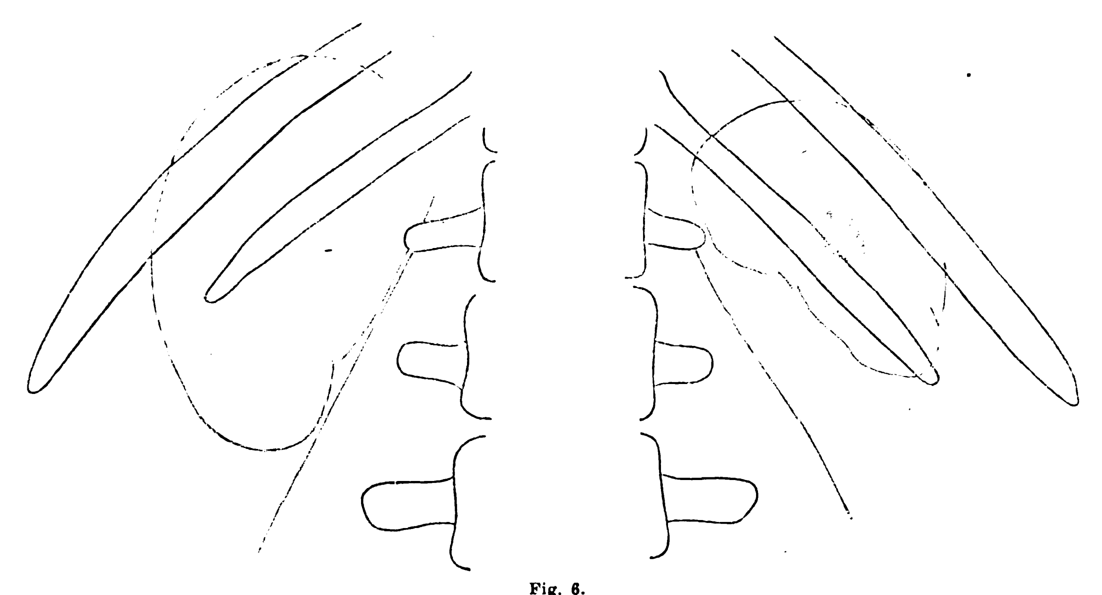


Fig. 6.
21jähriger Mann. Nach Aussage seit 8—9 Monaten Schmerzen in der rechten Nierengegend. Stark verkleinerte Niere — chronische Tuberkulose — mit sekundärem Stein.

Wir sehen aber, wie sich der mediane Umriß der Niere fast an den Psoas anschmiegt, dessen breiter werdendes Bild nach unten geht.

Anders ist das Nierenbild auf der kranken, rechten Seite beschaffen.

Auch hier durchschneidet dasselbe die zwölfte und elfte Rippe im Bogen, zeigt nach unten die sich sehr verjüngende Form der Niere und geht dann in welliger Linie fast parallel mit dem unteren Rande der zwölften Rippe, schief nach oben gegen die Medianlinie.

Die äußere Kontur des kaudalen, schmalen Nierenbildteiles erscheint eingekerbt. Die Niere erreicht nicht die Spitze der zwölften Rippe (links geht sie darüber hin) und steht mit ihrem unteren Rande in der Höhe des Querfortsatzes des zweiten Lendenwirbels (links viel tiefer).

Der Abstand zwischen Niere und Psoas, der auf der linken Seite nur spaltförmig erscheint, ist hier sehr breit, die Niere liegt weit weg.

Daß die rechte Niere krank und geschrumpft ist, zeigt die Kleinheit des Nierenbildes, in dem Verlaufe des Umrisses tritt die unebene Oberfläche zutage; — aber wir können auch mit Recht sagen, daß die Schrumpfung sich wohl auf die ganze Niere, doch besonders auf den unteren Teil derselben bezieht, — die Verödung des Gewebes ist hier am weitesten vorgeschritten.

In der Mitte der Niere sehen wir das Bild eines nicht flachen Steines — Ablagerung

von Kalksalzen —, derselbe ist auf jeden Falll als sekundärer Stein aufzufassen, d. h. die Nierensubstanz erkrankte zuerst, es kann auch sein, daß das Nierenbecken früher erkrankt war, die Kalksalze lagerten sich langsam ab und dies zeitigte den ziemlich großen Stein, wobei einzelne kleine Anhäufungen durch Ureter, Blase und Harnröhre hindurchgeschwemmt wurden.

Wir müssen also die primäre Erkrankung der Niere viel früher als vor acht Monaten suchen, denn vor sieben Monaten wurden ja schon sekundäre, kleinere Konkremente entfernt.

Nicht der Nachweis des Nierensteines allein war hier das wichtigste, sondern auch der Nachweis des Zustandes der Niere, aus welchem man ja auch gleich darauf hinschließen kann, ob die Entfernung des Steines den größten Nutzeffekt bringen wird, oder ob nicht a priori die Notwendigkeit vorhanden ist, die Niere zu entfernen.

Hier ist dies der Fall, denn der Krankheitsprozeß kann auf Grund der Untersuchung mit X-Strahlen und der sich daranknüpfenden logischen Folgerungen (richtiges Lesen der Plattenbilder) doch nur als lange bestehende, stark fortgeschrittene Nierentuberkulose aufgefaßt werden.

An den fortschreitenden Krankheitsprozeß schloß sich die sukzessive, kompensierende Vergrößerung der linken Niere an.

Bei der Operation wurde eine stark geschrumpfte tuberkulöse Niere gefunden, in der selbstverständlich der sekundäre Stein vorhanden war.

Vergleichen wir die kompensierende linke Niere (Fig. 6) mit der gleichfalls kompensierenden hypertrophischen Niere auf Fig. 5 und mit dem großen Nierenbilde auf Fig. 4 fällt uns gewiß die relative Kleinheit auf, auch auf Fig. 3 sehen wir die kompensierende Niere größer, aber dieser Umstand hängt auch mit der verhältnismäßigen Körpergröße zusammen und außerdem ist zu bemerken, daß es ja vorkommt, daß Körpergröße und Nierengröße nicht immer in gleichem Verhältnisse steht, wie das genug oft auch bei anderen Organen der Fall ist.

Das auf Fig. 6 vorhandene Bild der geschrumpften rechten Niere ist das kleinste Nierenbild, das ich bis jetzt gefunden habe; sein größter Längsdurchmesser ist 8,25 cm, sein größter Breitendurchmesser (oben) 5 cm, während das größte Nierenbild, das ich gefunden habe, als Längsdurchmesser 13 cm, als Breitendurchmesser 9 cm aufgewiesen hat.[1])

Keineswegs kann damit gesagt werden, daß andere Untersucher nicht noch weiter auseinanderstehende Daten finden.

Es ist lehrreich, an der rechten Niere der drei letzten Bilder (Fig. 4, 5, 6) die Größenabnahme und die Gestaltveränderung zu beobachten und zu verfolgen.

Wie im vorigen Falle, so sehen wir auch auf Fig. 7 die mehr in die Horizontale gehenden Rippenbilder, der Brustkorb ist nach unten nicht verengt, elfte und zwölfte Rippe verläuft fast parallel zueinander.

Die zwei Nierenbilder entsprechen einander weder in Hinsicht der Lage, noch der Größe.

Die rechte Niere liegt etwas tiefer, wie ja das fast zumeist vorkommt und steht mit dem Umrisse des unteren Poles unterhalb des dritten Lumbalquerfortsatzes, während die linke Niere denselben erreicht.

Wir sehen aber, daß das rechte Nierenbild in dem oberen größeren Teil breiter ist als das linke in seinem größten Querdurchmesser; nach unten nimmt dasselbe in der Breite ab, der untere Teil sogar sehr stark, so daß das Nierenbild eine Eiform zeigt, während das linke — man kann sagen in jeder Richtung — kleinere Nierenbild oval erscheint.

---

[1]) „Die Untersuchung der Nieren und Harnwege mit X-Strahlen". Otto Nemrich 1912.



Die vorhandenen Verhältnisse beziehen sich auf eine 26jährige Frau, die seit sieben Monaten über heftige Schmerzen der linken Nierengegend klagt und durch drei Wochen zu Bette lag; in der Folge der Zeit traten neuerdings heftigere Schmerzen auf, auch fieberhafter Zustand gesellte sich dazu.

Nach neuerlicher Besserung verschlimmerte sich der Zustand wieder und letztere Zeit waren die Schmerzen sehr quälend.

Zurückkehrend zur linken Niere darf nicht unerwähnt bleiben, daß auf dem tadellosen Plattenbild am unteren Pole der Niere ein schiefliegendes, sich bis zum Umriß erstreckendes lichteres (mattes) Bild befindet, dessen Abgrenzung gegen das Innere der Niere verwaschen erscheint.

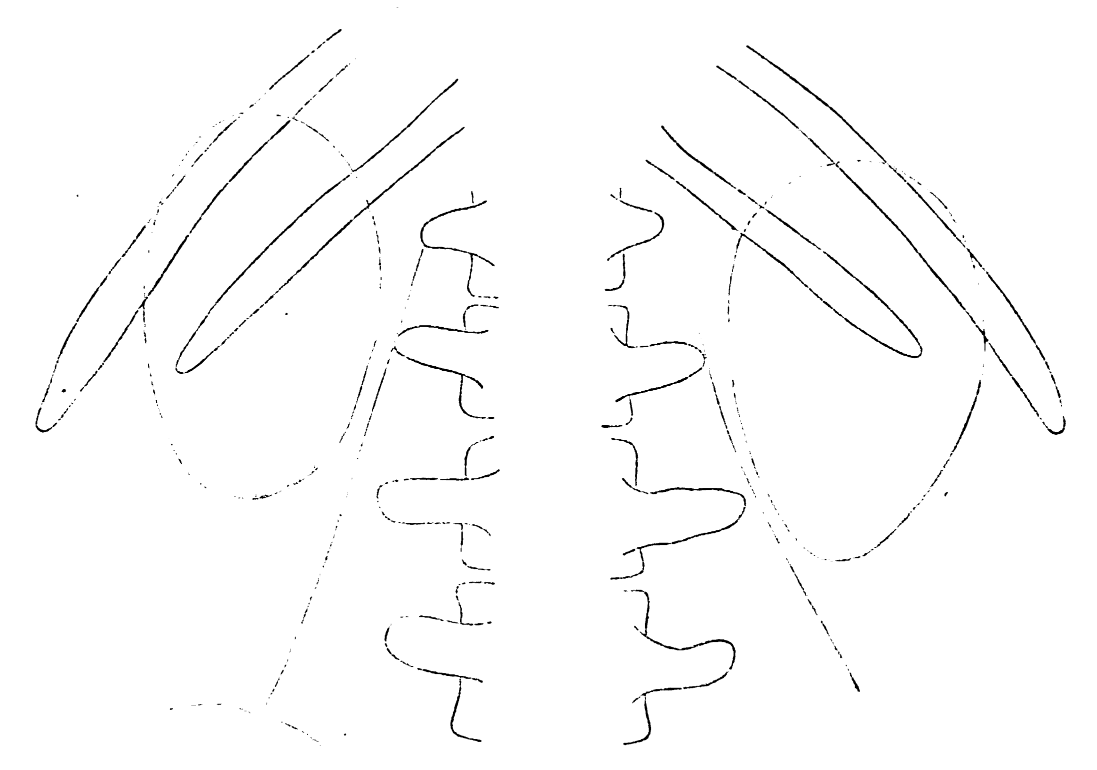


Fig. 7.
26jährige Frau. Vor einem Jahre traten Schmerzen links neben der Wirbelsäule auf, die mit Intervallen fortbestehen. Mattes Bild eines Herdes am unteren Pol der linken Niere. Rechts beginnende Vergrößerung der Niere (Kompensation).

Fassen wir alle gewonnenen Beobachtungen zusammen, so ist die Folgerung gewiß richtig, daß die linke Niere krank ist, daß die Erkrankung der Niere überhaupt die Ursache des leidenden Zustandes, der Allgemeinerkrankung war und die Annahme einer anderen Organerkrankung — wie dies zu Anfang geschehen — irrig gewesen.

Daraufhin dürfte auch die nicht starke Vergrößerung der rechten Niere deuten, es wird wohl der Umstand auf nichts anderes als auf teilweise Übernahme der linksseitigen Nierenfunktion deuten (beginnende Kompensation).

Das verwaschene und lichtere (auf der Zeichnung verwaschen schraffiert) Bild am unteren Pol kann eine oberflächliche Verkalkung, es kann auch ein an der Peripherie mit Kalksalzen imprägnierter tuberkuloser — verkäsender — Herd sein; letztere Annahme ist wahrscheinlich das richtige.

Das weitere Verfolgen des Falles war nicht möglich, da Patientin sich (vorläufig) der Operation entzog.

Lehrreich ist es, wenn wir Fig. 1 mit Fig. 7 vergleichen; dort sehen wir die langen und im Verhältnisse zu ihrer Länge schmalen Nierenbilder, die charakteristisch sind für den asthenischen Körperbau, hier sehen wir die breiten, nicht großen Nierenbilder (allerdings stammt das linke von einer kranken Niere, aber im gesunden Zustande war es gewiß auch breit), die charakteristisch sind für Brustkörbe mit weiter unterer Öffnung. Aber zu bemerken ist, daß diese Eiform des Nierenbildes nicht dem gewöhnlichen breiten Nierenbilde entspricht, welche wir auf Fig. 5 sehen (links). Letzteres Nierenbild zeigt unbedingt kompensatorische Vergrößerung, aber wenn wir diese abstrahieren, sehen wir noch immer das gleichmäßige breite Nierenbild ohne Verschmälerung im unteren Teile.

Auch auf Fig. 3 sehen wir das breite Nierenbild und trotzdem die vorhandene Niere schon die kompensierende Hypertrophie zeigt, können wir aus demselben schließen, daß auch auf der leeren Seite eine breite Niere vorhanden war.

Die breiten und schmalen Nierenbilder werden wir immer in Betracht ziehen müssen, sie können uns leicht orientieren in Hinsicht der Körperbeschaffenheit der Patienten, wenn nur allein das Nierenbild zur Verfügung steht, zur Beurteilung übergeben wurde, aber auch in betreff der Lage werden wir mit Aufmerksamkeit sein, denn die langen schmalen Nierenbilder liegen immer tiefer als die breiten Nieren auch unter normalen Verhältnissen.

Breitere Nierenbilder finden wir auch auf Fig. 8, aber die Erklärung der vorhandenen Verhältnisse wird abweichend von der zu Fig. 7 gegebenen sein; jedenfalls sind aber die erhaltenen sicheren Daten ebenso lehrreich oder noch lehrreicher, da bis zu Ende alles verfolgt werden konnte.

Die 23jährige Patientin wurde mir zur Untersuchung überwiesen, um zu konstatieren, ob keine Nierensteinbildung vorhanden. Die gefundenen Verhältnisse waren folgende:

Die rechtsseitige Niere geht mit dem unteren Kontur ein klein wenig über den dritten

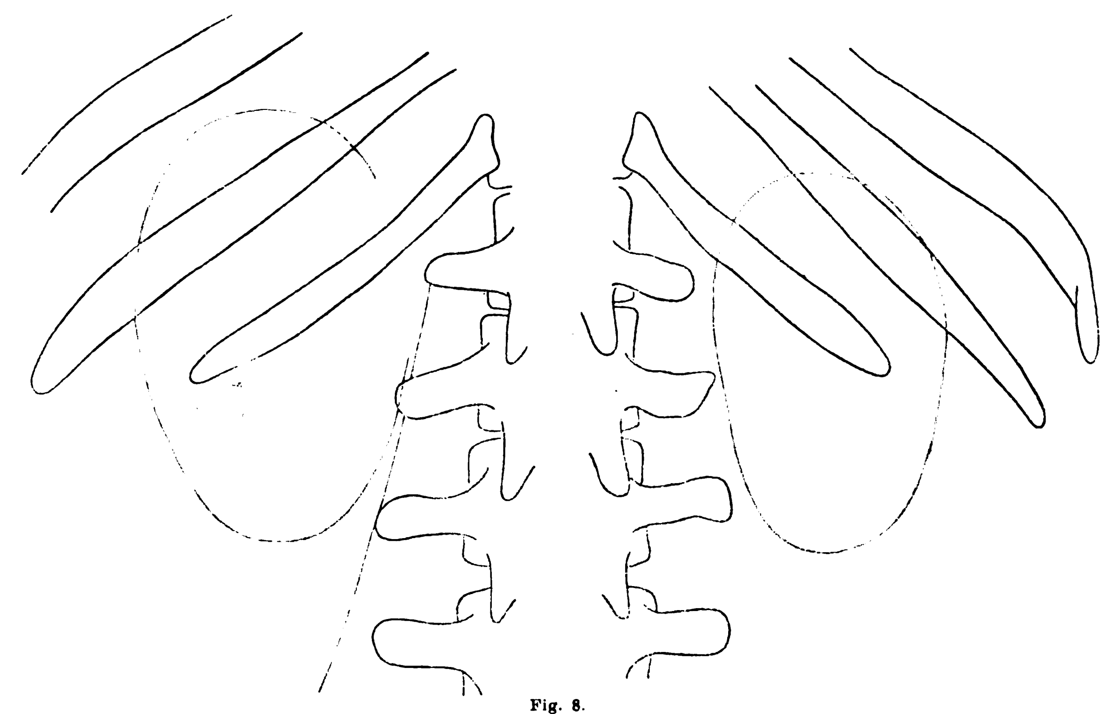


Fig. 8.

23jähriges Mädchen. Die rechte Niere ist normal, die linke Niere ist in jeder Richtung vergrößert. Unter der 12. Rippe das ovale Bild (matt gezeichnet) einer lose mit käsiger Substanz gefüllten Kaverne. Das Bild der linken Niere ist auf der Platte nicht eintönig dargestellt. (Befund: Tuberkulosis der linken Niere, mehrere zum Teil mit käsiger Masse auch ganz gefüllte Höhlungen.)



Lumbalquerfortsatz, die zwölfte Rippe steht mit ihrem Endstück in der Mitte des Nierenbildes; der obere Teil der Niere ist breiter als der untere (ähnlich wie auf Fig. 7), sie ist normal.

Die linksseitige — kranke — Niere ist in jedem Durchmesser größer, doch geht die Vergrößerung besonders in horizontaler Richtuug und nach oben; hier steigt das Nierenbild weit über die elfte Rippe.

Unter dem Ende der zwölften Rippe sehen wir ein ovales Bild in der Nierensubstanz, welches in senkrechter Richtung steht und ringsum von einer nicht gleichmäßig breiten dunkleren Zone umgeben wird.

Diese dunklere Zone ist nicht scharf gezeichnet, sondern matt und verwaschen. Das innerhalb dieser unregelmäßigen dunkleren Zone liegende Feld sticht in seiner Tonung nicht ab vom Bilde der Nierensubstanz.

In der Zeichnung trachtete ich genau die auf der Platte vorhandenen Verhältnisse wiederzugeben (nicht verkehrt).

Im vorigen Falle (Fig. 7) erscheint die gesunde Niere mäßig vergrößert, wie angenommen wurde, infolge der beginnenden kompensierenden Hypertrophie, hier — Fig. 8 — ist die erkrankte Niere größer als die auf der anderen Seite.

Die Niere an der gesunden rechten Seite ist aber auch kleiner als die im vorigen Falle gesehene, in Kompensation sich befindende Niere (rechts), also es ist hier noch keine Vergrößerung vorhanden, diese wird erst später auftreten, wenn nicht auch hier ein Mißverhältnis zwischen Organ und Körper obwaltet, was ja möglich ist, denn die linke Niere ist schon lange und sehr krank, wenn sie auch noch funktioniert.

Ich nahm in meine Notizen auf, daß links eine auch mit großen Veränderungen der Substanz verbundene Nierenerkrankung vorhanden ist und daß das ovale, senkrecht stehende kleinere Bild, welches unter der zwölften Rippe vorhanden, höchstwahrscheinlich einer Höhle in der Nierensubstanz entspricht, in der Höhle selbst ist wahrscheinlich käsige Substanz enthalten (es ist möglich, daß die käsige oder kittartige Substanz frei in der Höhle liegt).

Ich mußte zu dieser Annahme kommen, denn die Folgerung war: dort, wo die dunkle Zone gezeichnet wird, finden die X-Strahlen weniger Widerstand und können in verstärktem Maße auf die lichtempfindliche Schicht wirken, es ist also hier eine unregelmäßige Lücke im Nierengewebe vorhanden, welche eigentlich dem peripheren Teil einer Höhle entspricht, die Höhle ist nicht vollständig mit einer Substanz ausgefüllt, die den X-Strahlen auch Widerstand bietet d. h. einen Teil absorbiert.

Ich nahm ferner an, daß dieses matte Bild deshalb auf die lichtempfindliche Schicht gezeichnet werden konnte, weil die substanzlich veränderte Stelle der hinteren Oberfläche der Niere sehr nahe zu liegen kommt.

Bei der Operation fand sich eine stark vergrößerte Niere mit glatter Oberfläche, die Nierensubstanz selbst war mit zahlreichen, auch größeren Höhlungen durchsetzt, innerhalb welcher verkäste Massen vorhanden waren, dieselben erfüllten die Nierensubstanzdefekte entweder vollkommen oder lagen lose darin (Tuberkulosis).

Entsprechend dem unter der zwölften Rippe vorhandenen ovalen Bilde fand sich auch eine solche Höhle, die im hinteren Nierengewebe oberflächlich lag.

Die X-Strahlen haben also die in der Nierensubstanz sich befindliche Kaverne gezeichnet, weil diese nahe der hinteren Oberfläche, — aber auch den Inhalt derselben, weil dieser die Kaverne nicht vollständig ausfüllte; die anderen Höhlungen wurden nicht gezeichnet, weil diese nicht so günstig lagen, d. h. weil die X-Strahlen durch das unterhalb der Kavernen liegende absorbierende Nierengewebe hindurch infolge der Entfernung nicht mehr detailierend auf die lichtempfindliche Schicht wirken konnten.



So wurde die Darstellung der anderen Kavernen gehindert und so kam die Darstellung der einen — auch das hintere Rindengebiet betreffenden — lose gefüllten Kaverne zustande.

In meiner Arbeit über die Untersuchung der Nieren mit X-Strahlen[1]) brachte ich die Darstellung der wenig Kalkablagerung enthaltenden Verkäsung des Nierengewebes infolge von Tuberkulosis zur Abbildung auf Fig. 3 und beschrieb den Fall, hier sehen wir die Kaverne selbst durch X-Strahlen gezeichnet (dunkler Hof um den Inhalt der Kaverne).

Die X-Strahlen zeichnen also gegebenenfalls die Substanzverluste, die Höhlungen in der Niere und deren Inhalt ebenso wie in der Lunge, freilich müssen wir die schwierigen Verhältnisse der Nierenuntersuchung vor Augen halten, weil ja keine im Organe vorhandene Luft die Darstellung der Verhältnisse, der Verdichtungen oder Entdichtungen günstig beeinflußt.

Übrigens ist es ja sehr leicht möglich und kommt gewiß auch vor, daß in der Lunge vorhandene kleine oder sehr kleine Höhlen, sobald diese von einer verhältnismäßig großen Menge stark kompakten verkäsenden oder narbenartig verdichteten Lungengewebes umgeben sind und entfernter, weit weg von der Platte liegen — infolge solcher Verhältnisse, wie ich sie bei der Niere beschrieben — nicht zur Darstellung gelangen.

Nachdem die genaue Vergleichung der Verhältnisse in der entfernten Niere und des Plattenbildes vorgenommen werden konnte, ist der Erweis gebracht, daß Nierenkavernen und deren Inhalt auch ohne anderes Zutun, nur durch die Untersuchung mit X-Strahlen nachgewiesen werden können.

Aus der Literatur ist mir kein ähnlicher Fall bekannt, ich glaube daher mit Recht darauf hinweisen zu können; weitere Beobachtungen werden gewiß ähnliche Befunde zutagefördern können.

Das letzte Beispiel ist imstande, zu beweisen, wie äußerst fein detailierend die X-Strahlen bei Nierenuntersuchung zeichnen, aber ebenso lehrreich und vielleicht instruktiver sind solche Beispiele, wo das X-Strahlenbild der Niere auch zugleich Aufschluß gibt in Hinsicht der Ausdehnung des pathologischen Prozesses. Fig. 9.

Das Beispiel bezieht sich auf einen 35 jährigen Mann, dessen Beruf es mit sich bringt, daß er sich sehr viel in freier Luft aufhält, vor zehn Jahren war er an Lungenspitzenkatarrh erkrankt und hat wiederholt Blut gehustet. Während langer Behandlung schwanden die Symptome der Lungenerkrankung, er erholte sich und befand sich wohl.

Vor sechs Monaten — wie der Kranke angibt — war das Harnlassen schmerzhaft und gegen Ende entleerte sich auch etwas Blut. Der Blutgehalt war verschieden, es traten in der rechten Seite Schmerzen auf, die sich steigerten und endlich ständig blieben. Der Drang zum Urinieren war oft quälend. Das neuerliche Leiden brachte den Patienten herab, doch ist die Muskulatur ziemlich entwickelt, auch Fettpolster ist noch vorhanden.

Betrachten wir das Bild (Fig. 9), sehen wir, daß die linksseitige Niere normal liegt. Der obere Kontur geht in großem Bogen über die elfte Rippe. Der Hilus ist deutlich sichtbar. Der Kontur der vorderen Nierenoberfläche wird nicht vollständig gezeichnet.

Vergleichen wir dies Nierenbild mit den in früheren Beispielen gesehenen oder in später zu verhandelnden Beispielen vorhandenen Nierenbildern, können wir nicht umhin, in demselben eine vergrößerte Niere zu sehen, besonders deutet darauf der obere Teil des Nierenbildes, wodurch das ursprünglich breite Nierenbild noch breiter erscheint.

Das rechte Nierenbild ist auch größer, doch ist seine Lage etwas anders, denn der obere Teil der Niere liegt in der Richtung der zwölften Rippe, während der mittlere Teil sich nach außen ausbaucht, nach oben und unten verschmälert sich die Niere.

[1]) „Die Untersuchung der Nieren und Harnwege mit X-Strahlen". Otto Nemrich 1912. Fig. 3.



Beide Psoasmuskeln zeigen den nach außen liegende Seitenkontur klar, man kann diese bis hinauf verfolgen. Das Gewebe um die Niere zeigt keine Veränderung.

Auf dem Nierenbilde selbst sehen wir drei in die Augen fallende dunklere Bilder.

Das größte derselben liegt im unteren Nierenteile und besteht eigentlich aus zwei Teilen, der nach außen liegende Teil ist oval, der nach innen liegende Teil geht nach oben sich verschmälernd.

Das zweite Bild finden wir in der Mitte der Niere — dem Hilus zugekehrt mit seinem schmäleren Ende, es ist auch oval und liegt horizontal; das dritte und kleinste dunkle Bild sehen wir im oberen Teil der Niere, über der zwölften Rippe (wahrscheinlich zieht sich ein Teil desselben unter das Rippenbild).

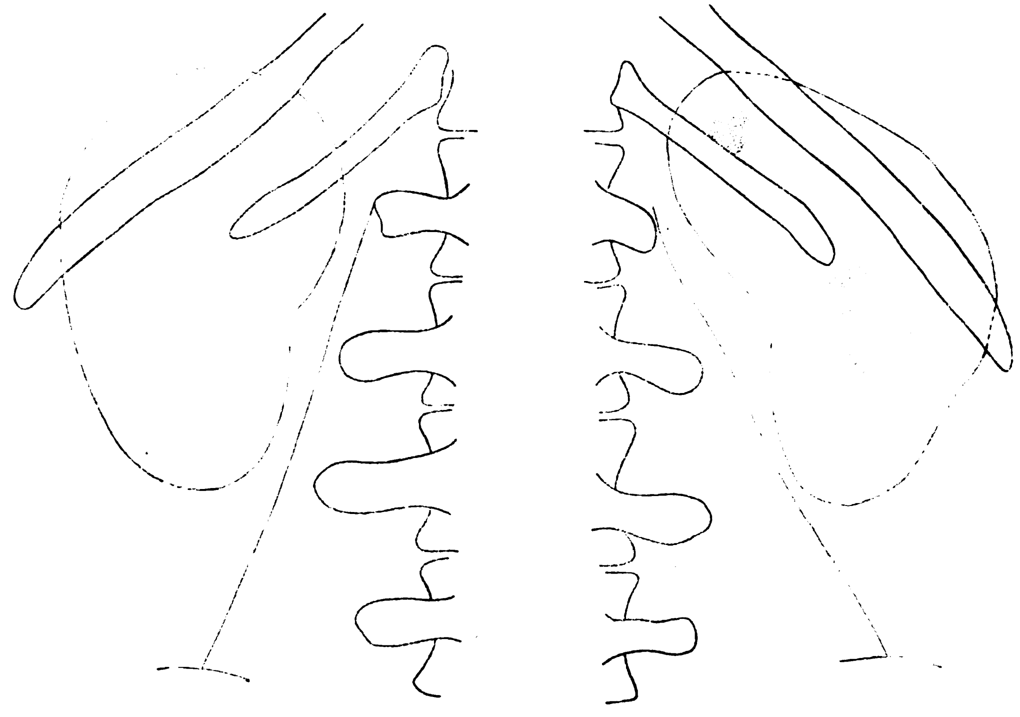


Fig. 9.

35jähriger Mann. Die rechte Niere ist vergrößert und enthält mehrere verschieden große Kavernen. Vorgeschrittene Tuberkulose. Die linke Niere ist auch vergrößert, weil sie die Funktion der rechten Niere zum großen Teil übernommen. Das rechte Nierenbild zeigt außer den Kavernenzeichnungen fleckenartige Tonungen, die auf die von der Platte entfernter liegenden Höhlungen und Gewebsveränderungen deuten — darauf zu beziehen sind.

Die Konturen dieser drei Bilder sind nicht ganz scharf, sondern erscheinen etwas verwaschen, die Tonung derselben ist fast einander entsprechend, bei dem untersten kann man die Zweiteilung mit dem Übergang ganz gut ausnehmen.

Die X-Strahlen konnten an diesen Stellen die Nierensubstanz leichter durchdringen und die Ausdehnung der Kavernen auf die Platte zeichnen, denn nur als solche sind ja die drei in der Niere verstreuten kleineren Bilder aufzufassen, eigentlich können wir von vier durch die X-Strahlen gezeichneten Kavernen reden, da das untere Bild zweigeteilt erscheint d. h. es liegen enge nebeneinander zwei verschieden gestaltete Substanzverluste der Niere, es kann auch sein, daß dieselben miteinander in Verbindung stehen.

Die Höhlen selbst sind nicht — wie im vorigen Falle — durch Substanz lose oder zum Teile gefüllt, welche den X-Strahlen größeren Widerstand in den Weg legen. Zu erwähnen

ist, daß die Strecken der Nierensubstanz, welche sich zwischen den Höhlungen befinden, nicht gleichmäßig getont erscheinen, hier und da sehen wir kleinere oder größere, verschieden gestaltete dunklere Stellen, die mit lichter getonten wechseln.

Bei Deutung der dunkleren Tonungen werden wir zum Teil auch an vorhandene andere Substanzverluste denken, die im Innern der Niere, aber entfernter von der Platte und unter anderen Verhältnissen liegen, wie die auf der Platte gezeichneten Kavernen.

Die ganze Niere selbst ist größer, weil die pathologische Veränderung die ganze Niere in sich faßt und so ist auch mit Recht anzunehmen, daß die Funktion der Niere sehr stark herabgesetzt ist.

Diese Annahme wird gerechtfertigt durch die Verhältnisse auf der anderen Seite, die Niere ist größer und hat die Funktion der kranken Niere im Laufe der Zeit zum Teile übernommen.

Auf jeden Fall währt die Erkrankung der rechten Niere länger als sechs Monate und erstreckt sich auf das ganze Gewebe des Organes.

Die Operation bestätigte, daß das rechtsseitige Nierenbild richtig gelesen wurde, die Niere enthielt verschieden große Kavernen, die sich infolge von Tuberkulose gebildet hatten, die ganze Niere war erkrankt.

Wir müssen aber noch einen Umstand ins Auge fassen. Es wurde erwähnt, daß der Kranke vor zehn Jahren an Spitzenkatarrh erkrankt war, zu welchem Lungenleiden sich auch wiederholtes Bluthusten angeschlossen; wir wissen auch, daß der Kranke lange Zeit hindurch behandelt wurde.

Unbedingt erleichtert dieser Umstand die Erklärung des Bildes und wir haben auch den direkten Hinweis auf den Zusammenhang zwischen der früheren Erkrankung der Lungen und der jetzigen Erkrankung der Niere.

Kaum wäre es richtig, die Erkrankung der zwei Organe separat für sich zu betrachten und in der Nierenerkrankung eine neue Erkrankung des ganzen Organismus zu sehen, wo doch dasselbe Leiden vor Jahren sich in denselben eingenistet hat.

Wir sehen in diesem so lehrreichen Beispiele, wie die Untersuchung der Nieren — auch wenn alles enträselt wird — noch andere, wichtige und ergänzende Untersuchungen notwendig macht (ich komme auch noch später darauf zurück).

So liegt denn alles, was wir bei der Beurteilung des Krankenfalles wissen sollen, vor uns und wir sehen den langen Weg der Erkrankung, der durch lange Zeit abgeschlossen erscheint, sich weiter erstrecken, um in einem fernen Organe eine neue Etappe zu bilden, welche auch in die Zukunft Licht wirft und den Fall anders erscheinen läßt, als dies tun kann die bloße Untersuchung der erkrankten Seite.

Welch weitgehende Folgerungen die Untersuchungen der Nieren mit X-Strahlen zulassen, sehen wir aus den besprochenen Beispielen, bei welchen keine Erkrankung des Skelettes zu finden: eben deshalb werden noch mehr in Betracht zu ziehen sein und noch mehr Aufmerksamkeit erfordern solche Fälle, bei denen durch die vorhandenen Veränderungen und Abweichungen in der Wirbelsäule die normalen Verhältnisse der Nieren zueinander geändert oder auch ganz verschoben erscheinen können.

Selbstversändlich kommt dies auf den Plattenbildern zum Ausdruck, aber auch der aufmerksame Vergleich der Plattenbilder miteinander wird die Beurteilung nicht so leicht und klar gestalten, wie die genaue Übertragung des auf den beiderseitigen Platten Gesehenen in Linienzeichnungen, wobei erst recht in die Augen springend alles erscheint, was zu beachten ist, alles, was in Erwägung gezogen werden soll.

Fig. 9 bezieht sich auf eine 45jährige Frau, die durch Jahre hindurch gehustet hat und



zeitweilig konstante Fiebererscheinungen gezeigt hat. Die Kranke verlor stark an Gewicht und wurde sehr elend.

Wie die Kranke angab, fühlt sie seit Jahren in der rechten Nierengegend Schmerzen, die sie oft gepeinigt haben.

Infolge des leidenden Zustandes suchte sie einen klimatischen Kurort auf, wo sie, längere Zeit verweilend, sich langsam erholte. Die Schmerzen in der rechten Seite bestehen weiter.

Ich untersuchte die Lungen und fand in der Nähe der Lungenwurzel mehrere verkalkte Drüsen. Entsprechend dem hinteren Teile der vierten und fünften Rippe findet sich in der linken Lunge ein umschriebener größerer Herd (zum Teil in Verkalkung übergegangen).

Auf jeden Fall ist Lungentuberkulose vorhanden, die im Laufe der Zeit langsam zurückgetreten, latent geworden[1]), vielleicht auch heilt.

Nachdem auch die rechte Nierengegend schmerzhaft ist, wurde die Nierenuntersuchung beiderseitig vorgenommen.

Wie die den Plattenbildern entsprechende Zeichnung (Fig. 9) zeigt, ist nach rechts gehende, nicht starke Skoliose vorhanden, wodurch die Verhältnisse der Nieren ganz verschoben erscheinen.

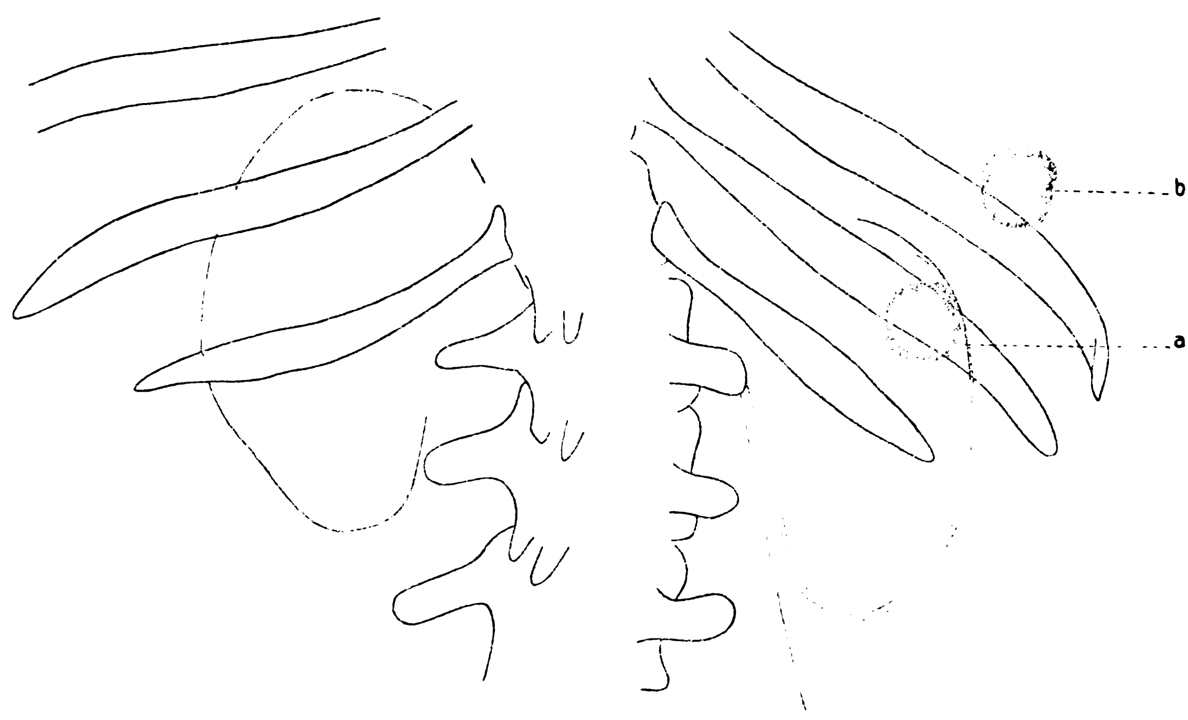


Fig. 10.

45jährige Frau. Skoliosis der Wirbelsäule seit der Jugend, infolge der Skoliose verschiedene Verhältnisse zwischen Rippen und Nieren. Rechts wahrscheinlich eine stark vergrößerte Mesenterialdrüse, die mit ziemlich dicken Verkalkungsrande versehen und leicht beweglich bei der ersten Untersuchung (fortlaufende Umrißlinie der Niere) in das Nierenbild gezeichnet wird (a) (Kontrollaufnahme), bei neuerlicher Aufnahme aber nach drei Monaten (unterbrochene Linie des Nierenumrisses) weit weg von der Niere zur Darstellung gelangt (b).

Die rechte Niere liegt scheinbar tiefer, aber die zwölfte Rippe geht durch die Mitte des Nierenbildes.

---

[1]) Auch eine Tochter der Untersuchten, die das 20. Jahr nicht überschritten, mehrmals Blut gehustet und zeitweilig gefiebert hatte, wurde von mir untersucht, ich fand vom Hilus ausgehende, sich verzweigende Bilder, die, bis in die linke Lungenspitze reichend, sich hier im verdichteten Lungengewebe verlieren.

Die linksseitige Niere liegt höher (ihr unterer Umriß liegt zwischen dem zweiten und dritten Lumbalquerfortsatz, während die rechte den dritten erreicht), das Nierenbild wird unterhalb der Mitte von der zwölften Rippe durchschnitten.

Die linksseitigen Rippen (10, 11, 12) stehen weit auseinander, während die rechtsseitigen Rippenbilder nahe zueinander fallen, aber ebenso wie links parallel zueinander verlaufen — weite Öffnung des Brustkorbes nach unten.

Die Rippenbilder sind rechts und links voneinander verschieden, infolge der verschiedenen Lage.

Alle Verschiebungen sind die Folgen der nach links gehenden Skoliose der unteren Rückenwirbel, welche durch die nach rechts gehende Skoliose der Lendenwirbel kompensiert wird (siehe Zeichnung).

Betrachten wir die Nierenbilder selbst, sehen wir, daß das linke in jedem Durchmesser größer ist als das rechte, welch letzteres (kürzer und schmäler) vom Psoas durch einen Spalt getrennt wird, während das linke an den Psoas anliegt.

Im rechten Nierenbilde, entsprechend der elften Rippe, ist ein nicht kreisrundes Bild vorhanden, welches bis zum Umriß der Niere reicht, ringsum wird die Peripherie in deutlich sichtbarer lichter Zone gezeichnet, während das Innere des Bildes dunkler getont erscheint.

Auf der Zeichnung trachtete ich die nicht ganz scharfe Umrißzone in verwischter Schraffierung wiederzugeben, freilich brachte ich dadurch das auf der Platte Gesehene verkehrt zur Ansicht, da so auch das Innere des Gebildes licht erscheint. Würde ich die Darstellung so ausgeführt haben, wie sie auf dem Plattenbilde vorhanden, hätte ich die ganze Tonung der Niere nachzeichnen müssen, was sehr schwierig gewesen wäre. Ich glaube, daß zum Verständnis der Verhältnisse die Zeichnung auf Fig. 10 genügend ist.

Nachdem das Vorhandensein der tuberkulösen Veränderungen in der Lunge mit Sicherheit nachgewiesen worden und nachdem ich auch die Nierenbilder miteinander verglichen hatte, nahm ich an, daß in der Niere selbst ein verkalkender Herd vorhanden wäre.

Ich glaubte richtig zu gehen, nachdem ich alles zusammengefaßt, den Befund in den Lungen, die Nierenverhältnisse und deren verschiedene Größe.

Nach drei Monaten kam Patientin wieder zur Untersuchung, ich nahm sie vor und fand auf der rechten Seite das Nierenbild wie früher, doch war das früher beschriebene Bild (a) daraus verschwunden und fand sich fast ober der zehnten Rippe (b).

Die Darstellung war fast gleich wie vor drei Monaten.

So konnte ich annehmen, daß dies kleinere Bild, welches früher im Nierenbilde vorhanden war, bei der neuen Untersuchung vielleicht infolge anderer Stellung der Röhre, anderer Richtung der Strahlen und der Niere hinausprojiziert und an anderer Stelle gezeichnet wurde; aber der Vergleich der Bilder lehrte mich anders, sie stimmten überein und die Zeichnung (Fig. 10) zeigt die geringe Abweichung der Nierenbilder (fortlaufende Linie = erste Aufnahme, unterbrochene Linie = zweite Aufnahme), kaum merklich ist diese bei den Wirbeln, bei den Rippenbildern ist Abweichung nicht vorhanden.

Wenn zweimal gefundene Verhältnisse fast ganz genau übereinstimmen, kann aber ein Hinausprojizieren des kleineren Bildes aus der Niere nicht stattgefunden haben.

Ich dachte auch an einen inkrustierten Gallenblasenstein und nahm die Untersuchung bei Bauchlage vor, konnte aber auf dem Plattenbilde nichts finden, so fiel auch die Annahme eines Gallensteines weg.

Es bleibt demnach nichts anderes übrig, als in dem Bilde, welches einmal in der Niere, ein anderes Mal außerhalb derselben erscheint, eine vergrößerte, wahrscheinlich verkäste Mesenterialdrüse zu sehen, die im Laufe der Zeit eine Verkalkungshülle erhalten



und die bald hier, bald dort liegend auch auf verschiedenen Stellen durch die X-Strahlen dargestellt wird[1]).

Den Lungenprozeß in Anbetracht gezogen ist diese Annahme auch recht naheliegend.

Die Nieren selbst wurden in Hinsicht der Beschaffenheit der Ausscheidung untersucht, es wurden normale Verhältnisse gefunden.

Zur Verschiedenheit der Nierenbilder trägt auf jeden Fall das Vorhandensein der Skoliose bei (links: das Bild der flach liegenden Niere [breites Nierenbild], rechts: das Bild der sich auf die hintere Kante drehenden Niere [schmales Nierenbild]).

In dem letzten Falle, wo die Wirbelsäule in den unteren Rückenwirbeln nach links, in den Lendenabschnitt die kongenitale Krümmung nach rechts zeigt, sehen wir, daß die Nieren aus ihrer Lage eigentlich nicht gedrängt wurden, wie wir dies bei hochgradiger Verkrümmung der Wirbelsäule finden, wo die Niere eine ihrer Längsachse entsprechende horizontale Lage annehmen kann, wie ich dies in meiner Arbeit über die Untersuchung der Nieren nachgewiesen habe[2]) (Fig. 15).

Doch war in diesem Falle eben der geänderte Verlauf der Wirbelsäule die Ursache, daß auch die Niere in andere Lage gekommen; freilich war dies auffallend im Bilde und zum Teile doch scheinbar, wirklich war die Lageveränderung nicht so stark, weil das Verhältnis der Niere zu den Wirbeln nicht stark verschoben erscheint.

In welch starkem Maße aber die Niere aus ihrer ursprünglichen Lage wirklich verdrängt werden kann durch in deren Nachbarschaft vorhandenen pathologischen Veränderungen (in den Weichteilen), davon gibt uns ein deutliches Beispiel Fig. 11.

Wohl bezieht sich der hierhergehörige Fall nicht direkt auf Erkrankung der Niere, wie dies auch im vorigen Falle nicht war, aber dennoch bietet er auch genug solche Daten, deren Beachtung lehrreich und zu würdigen sind.

Der Fall bezieht sich auf eine 23jährige Arbeitersfrau, die seit zwei Jahren angeblich über Schmerzen in der rechtsseitigen Nierengegend, recte in der rechtsseitigen Lumbalgegend klagt.

Sie mußte zuweilen das Bett hüten, verließ es wieder, um der Arbeit nachzugehen und wurde wieder bettlägerig.

Fieberhafte Zustände erwähnt sie nicht, doch führt sie an, daß die Schmerzen in der Gegend der Lumbalwirbel sich von einer Seite auf die andere gezogen.

Zur Zeit der Untersuchung ragten die Processi spinosi des dritten und vierten Lumbalwirbels etwas mehr hervor und lagen nicht vertikal obereinander. Rechts im Bauche war unter dem Rippenbogen eine ziemlich pralle Geschwulst zu fühlen.

Die Kranke wurde mir ohne Diagnose zur Untersuchung zugewiesen, die Untersuchung ergab folgendes:

Die linke Niere liegt an normaler Stelle, die lange zwölfte Rippe schneidet diese in schiefer Richtung.

Unter ganz anderen Verhältnissen finden wir das Bild der rechten Niere.

Dieselbe liegt nicht senkrecht, sondern horizontal; die zwölfte Rippe schneidet vom Bilde den inneren unteren kleinen Teil (der dem oberen inneren Teil entspricht), während das Bild der elften Rippe den äußeren oberen Teil abschneidet (der dem untersten äußeren kleinen Teil entspricht).

Die Niere liegt also nicht in der Richtung der Rippenbilder, sondern hebt sich über dieselben und nähert sich der Horizontalen.

---

[1]) v. Gaza schreibt in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XIX Heft 5 über Calcinosis interstitialis universalis und bringt Bilder der Dünndarmschlingen und des Mesenteriums, in welchem viele von den Drüsen durch ringförmige Verkalkungsringe umgeben sind. Es wird richtiger sein, wenn wir in den Verkalkungsringen das zum Ausdruck gelangte Durchmesserbild der Verkalkungshülle sehen.

[2]) Untersuchung der Nieren und Harnwege mit X-Strahlen. Otto Nemnich. 1912. Seite 24. Fig. XV.

Neben dem unteren konvexen Rande des Nierenbildes — es ist dies in Wirklichkeit der innere Rand — sehen wir eine konkave Kontur, die sich einerseits gegen die Wirbel und andererseits nach außen und nach unten fortsetzt, hier bis zum Bilde des Darmbeinkammes; gegen die Medianlinie bis zum Querfortsatz des dritten Lumbalwirbels.

Aber die Bilder des dritten und vierten Lumbalwirbels sind verschoben, links sehen wir, daß sich die Querfortsätze fast berühren, während die Bilder der Querfortsätze rechts sehr weit voneinander entfernt stehen.

Die Bilder der Wirbelkörper fallen zum Teile aufeinander, die Processi spinosi weichen von der senkrechten Linie ab.

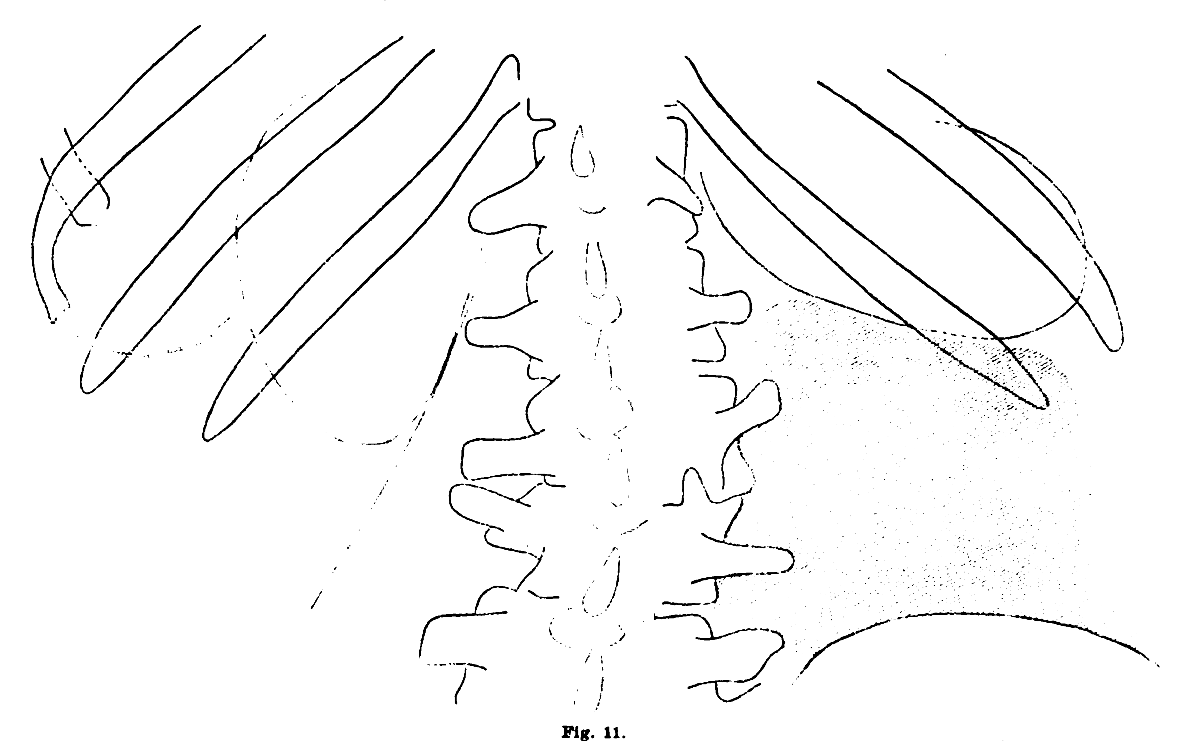


Fig. 11.
23jährige Frau, sei zwei Jahren kränkelnd. Spondylitis tuberculosa (vertebr. lumbal. III et IV). Retroperitonealer Eiterherd (schraffiert), der die Niere aus ihrer ursprünglichen Lage in die wagerechte Lage gedrängt hat. Axiale Verkalkung des 10. und 11. Rippenknorpels auf der linken Seite.

Diesem Befunde entsprechend waren die Plattenbilder folgendermaßen deutlich zu lesen:

unbedingt ist ein akuter pathologischer Prozeß im dritten und vierten Lendenwirbel vorhanden — Spondylitis Tuberculosa —, welcher in seiner Folge die langsame Anhäufung von Eiter hat; der Eitersack hat sich nach rechts ausgebildet und erstreckt sich bis über den Kontur des hinteren Teiles des Darmbeinkammes.

Nach oben hat der retroperitoneale Eitersack bei seiner Zunahme den unteren Pol der Niere von der Wirbelsäule weggedrängt und endlich die ganze Niere in die horizontale Lage gebracht, wobei aber die obere Kuppe des Eitersackes eingedrückt erscheint.

Infolge der rechtsseitigen großen pathologischen Veränderungen ist auch die Darstellung des Psosisumrisses weggefallen.

Daß die Niere in betreff ihrer Funktion auch Änderungen erleidet, ist kaum in Zweifel zu ziehen, da sowohl Zerrung als auch teilweise Komprimierung des Uresters kaum ausgeschlossen werden kann.

Die Eiterhöhle wurde entleert, doch ging die Niere nicht in ihre alte Stellung zurück, nach Tagen war die Lage der Niere noch eben dieselbe.

Es kann ja auch nicht anders sein, der Prozeß geht mit Adhäsionen und starken Indurationen in der Wandung des Eitersackes vor sich; — aber auch der Eitersack wird sich wieder füllen und leicht möglich ist es, daß bei noch größeren Dimensionen desselben, die Niere noch mehr in die Horizontale, nach oben gedrängt wird.

Zu erwähnen wäre noch die Eiform des linken Nierenbildes, dieses sahen wir auch schon auf Fig. 7 und 8.

Außerdem ist noch zu erwähnen die starke axiale Verkalkung des linken zehnten Rippenknorpels, welche sich sichelförmig vom Ende des Rippenbildes bis zur äußeren Kontur der Niere fortsetzt; die axiale Verkalkung ist zweimal unterbrochen und verjüngt sich immer mehr.

Auch die neunte Rippe zeigt im Knorpel Verkalkung, welche sich vom Rippenende in der Achse des Knorpels gegen die Niere erstreckt. Diese Verkalkung ist nicht so lange, wird von weither auf die Platte gezeichnet, das Bild derselben ist matter als das frühere.

Die Bilder der axialen Rippenknorpelverkalkungen sind wegen der Entfernung nicht scharf konturiert gezeichnet.

Wenige Blätter sind es, auf welchen ich einige Beispiele der beiderseitigen Nierenuntersuchung den Plattenbildern entsprechend illustriert habe, nicht allein um zu zeigen, wie vorteilhaft es ist, die beiderseitige Untersuchung vorzunehmen, sondern auch, um die Notwendigkeit des Vorgehens zu demonstrieren. Die Vergleichsbilder der Nierengegenden enthalten in sich alles das, was uns die Basis baut, auf welcher fußend wir weitgehende Folgerungen, aber auch richtigere Folgerungen sagen können, als bei einseitiger Untersuchung, die Sicherheit nicht bietet.

Betrachten wir die genauen Übertragungen der Verhältnisse, die auf den Plattenbildern vorhanden, in den wenigen Beispielen nebeneinander liegend, sehen wir ein Kunterbunt von Nierenbildern, das wohl im ersten Augenblick fremd anmutet, aber in seiner Abwechslung viel lehrreiches bietet.

Lehrreiches für den Röntgenologen — ob Anfänger, ob Erfahrener — Lehrreiches für den Nichtröntgenologen, der von dem Untersucher nicht allein „Befunde verlangt, sondern Diagnose“ — ein schweres Wort, welches zum Nachdenken führt, aber anderesteils auch froh stimmen kann, denn dies ausgesprochene Wort enthält ja neben Selbstkritik des Sprechers zugleich auch die Betonung der Wichtigkeit, welche den Untersuchungen mit X-Strahlen gegenwärtig in so hohem Maße zukommen und noch mehr zukommen werden in der Zukunft, die neben Vervollkommnung des Instrumentariums, der Platten usw. auch richtigeres Bilderlesen in sich birgt, also — Lernen und Mehrwissen.

Nehmen wir versuchsweise von jedem beschriebenen Beispiele nur das Bild der Seite, welche in erster Reihe die Untersuchung erheischte — eine Ausnahme könnte nur Fig. 3 machen, denn in diesem Falle war die Niere nur auf der nicht schmerzhaften Seite vorhanden — werden unsere Aussagen gleich denen sein, welche wir abgeben, wenn wir beide Bilder gesehen und vergleichen? — Die Antwort kann nur: „Nein“ sein.

Gleich das erste Bild beweist dies.

Die Untersuchung der schmerzhaften Seite (rechts) zeigt das große und langgestreckte Nierenbild und es wird als recht erscheinen können, von einer vergrößerten Niere zu reden.

Ist dies wirklich der Fall? Wenn wir zum Vergleiche die linke Nierengegend untersuchen und die Nierenbilder genau abmessen, stimmt der Längsdurchmesser überein, der Breitendurchmesser ist auf der rechten Seite etwas größer, aber die Niere wurde bei der Operation aus ihrer früheren Lage gebracht und angenäht, wodurch die ursprüngliche Lage geändert wird, die Niere also durch die X-Strahlen in einem anderen Breitendurchmesser getroffen wird, das ursprüngliche charakteristische schmale Nierenbild wird zum breiteren und wir sehen nach dem Vergleiche richtig, d. h. daß keine Vergrößerung der rechten Niere vorhanden.

Auch die Körpergröße ist in Betracht zu ziehen, worauf die Höhe der einzelnen Wirbelkörper hindeutet.



Gewiß kann die Frage auftauchen: Warum geschah die Untersuchung in diesem Falle? Die dauernden Schmerzen rechts machten den Fall steinverdächtig und die Untersuchung mit X-Strahlen brachten zugleich mit dem Wegschieben des Verdachtes auch den wirklichen Sachverhalt zutage auf Grund der Vergleichsbilder.

Übrigens muß man mit der Benennung „Vergrößerung" in den meisten Fällen der einseitigen Untersuchung sehr vorsichtig sein; freilich, wenn die Vergrößerung stark ist, wird man dies auch bei einseitiger Untersuchung aussprechen, aber wir werden immer richtiger und mehr sehen, wenn auch die Untersuchung der anderen Seite vorgenommen wird (siehe Fig. 4).

Wie der erste, so zeigt auch der letzte Fall (Fig. 11) die Notwendigkeit der beiderseitigen Untersuchung; es erscheint wohl keinen Vorteil bietend, die linke Seite zu untersuchen, weil ja der Eitersack auf der rechten Seite nachgewiesen wurde und mit dem zugleich auch die in horizontale Lage gedrängte Niere, und doch ist dem nicht so, denn die beiderseitige Untersuchung zeigt, daß auf die linke Seite der Eitersack sich nicht fortsetzt, daß die linke Niere in richtiger Lage ist, daß der Ureter keine Zerrung erleidet, was auf der rechten Seite wohl der Fall ist.

Freilich gibt zn denken, warum bei einem Falle von Spondylitis tuberculosa des dritten und vierten Lendenwirbels sich ein so großer, nach der Seite gehender Eitersack entwickelt, der die Niere aus ihrer Lage ganz hinausdrängt und schädigt, während bei einem anderen Falle der analogen Erkrankung derselben Wirbel diese Tendenz ganz wegfällt und sich in einer kürzeren Zeit ein Senkungsabszeß im Becken zeigt, trotzdem laut Plattenbild die Änderung der Wirbelbilder übereinstimmt.

Wir werden mit Recht annehmen, daß der Erkrankungsherd in einem Falle mehr nach vorn, im andern mehr an der Seite der Wirbel liegt, obzwar auch im hierher gehörigen Falle die Eiteransammlung nicht auf dieser Seite liegt, wo die Veränderung in den Wirbeln am weitesten vorgeschritten und bei nach links geschehener Knickung der Wirbelsäule nach rechts gedrängt wurde, sich zu dem mächtigen Eitersacke entwickelnd, der rechts den ganzen Raum zwischen emporgedrängter Niere und Beckenknochen einnimmt, auch über dessen Kamm hinüberschreitet.

Und so können wir Fall für Fall durchgehen, überall werden wir den motivierten Vorzug also auch die Notwendigkeit der Vergleichsbilder finden, die wohl mehr Arbeit, aber auch viel, sehr viel mehr bieten, als die einseitige Untersuchung.

Bei der tuberkulosen Erkrankung der Niere kommt dies auch in Betracht; wenn wir auf der erkrankten Seite von der Norm abweichende Verhältnisse nicht finden, wird dies auch nur scheinbar sein und das Vergleichungsbild, die Untersuchung der beiden Seiten, kann uns oft vom Gegenteil belehren in betreff der verschiedenen Größe beider Nieren.

Dieser Befund allein kann sehr schwerwiegend sein bei der richtigen Beurteilung, auch ist das Messen der Bilder nicht zu vernachlässigen.

Freilich wird noch lehrreicher — wenn auch mehr Zeit in Anspruch nehmend sein, die von den Plattenbildern verfertigte Linienzeichnung, weil die Verhältnisse sich dann in die Augen springend darstellen lassen[1]).

In der Literatur finden wir Angaben, daß bei Nierentuberkulose die Untersuchung mit

[1]) Am zweckmäßigsten und genauesten geht man vor, wenn man bei richtigem Betrachten des Plattenbildes, also beim Betrachten desselben von der Glasseite her, auf die Glasseite alles das nachzeichnet, was man auf der lichtempfindlichen Schichte sieht (Fettstift). Es ist besser, zuerst mit kleinen Punkten oder kurzen Strichen die verschiedenen Konturen anzumerken und diese in getrennter Linie erhaltenen Konturen nach und nach nachzuzeichnen in fortlaufender Linie, weil gar oft manche Einzelheit dem Auge entschwindet, während dem bei Anzeichnen der kleinen, selten stehenden Punkte das Auge das Bild und die zarten Umrisse noch immer vor sich behält. Wenn die genaue Zeichnung auf der Platte vorhanden, geschieht das Pausieren, eventuell das Übertragen der Pause auf Papier und dann kann nach Abwischen der Linienzeichnung auf der Glasseite die genaue Vergleichung des Plattenbildes und der Zeichnung geschehen, das notwendige Ausbessern und Eintragen.



X-Strahlen in vielen, auch in den meisten Fällen, kein von den normalen Verhältnissen abweichendes Bild zeigt, anderesteils finden wir wieder Daten, die das Gegenteil mitteilen.

Diese zwei entgegengesetzten Ansichten sind leicht erklärlich, die ersteren Angaben sind älteren Datums, sie können auch mit der angewandten Technik in Zusammenhang stehen, aber es kann auch wirklich so sein.

Es ist richtig, daß die anfängliche Nierentuberkulose, auch diese Art von Tuberkulose wo auf der Oberfläche der Niere und auch im Parenchym derselben nicht massig, sondern verstreut die winzigen Knötchen vorhanden sind, die Niere auch in Hinsicht der Größe gar keinen Unterschied zeigt, auch das Nierenbild selbst kann nur einförmige Tonung zeigen, aber die Sache wird sich anders verhalten, wenn die Tuberkulose weitergeschritten, wenn Verkäsungen, zarte oder starke Ablagerung von Kalksalzen, Vereiterungen, Höhlenbildungen, sekundäre Steinbildungen, Schrumpfung oder Verödung des Organes auftreten.

Fall 7, in welchem ich das Plus der Nierengröße auf der gesunden Seite als beginnende Kompensation annehme, Fall 8, in welchem ich die Vergrößerung der erkrankten Niere mit Kavernenbildung nachweise, und Fall 6, in welchem die Untersuchung die weit gediehene Verkleinerung der tuberkulös erkrankten Niere zeigte, illustrieren genügend die verschiedenen Stadien, deren mehr oder weniger ausgeprägte Steigerungen die abwechslungsreiche Skala der Veränderungen darstellen, welche uns der Nachweis der Nierentuberkulose bietet, aber auch hier erscheint der Vorteil der beiderseitigen Nierenuntersuchung, weil wir dadurch häufig in der Lage sind, auf das einzuschlagende Verfahren und auf die Prognose zu schließen.

Freilich kann es nur zweckmäßig erscheinen, die Untersuchung noch zu vervollständigen, d. h. auch die Untersuchung des Zustandes der Lungen vorzunehmen; bei derselben finden wir oft Verhältnisse, die uns einen noch tieferen Einblick gewähren in den Verlauf des Prozesses, was nicht kurzweg als belanglos erscheinen kann.

Eine Erfahrung dürfte die Beurteilung des Gesagten richtig illustrieren.

Ich untersuchte einen 35 jährigen Mann, dessen eine Niere groß war, es waren auch zwei Steine (sekundär) im stark erweiterten Nierenbecken vorhanden und zwar lag ein Stein pfropfartig im Ureter — unmittelbar an der Übergangsstelle des Nierenbeckens zum Ureter — der andere lag hinter und oberhalb des erwähnten Steines im Nierenbecken.

Der Kranke war aber seit langer Zeit lungenleidend, es waren beiderseits große Veränderungen vorhanden, so daß ich den Kranken auf dies schwerwiegende Moment aufmerksam machte.

Ich tat dies, denn bei der Untersuchung sollen wir ja ein womöglich vollständiges Bild erzielen.

Die schlechte Verfassung des Kranken, der Zustand der Lunge wurde nicht in Betracht gezogen, es wurden die Steine entfernt, doch gestaltete sich — wie mir mitgeteilt wurde — die Operation sehr mißlich infolge des Zustandes des Patienten und er starb 1—2 Stunden nach der Operation.

Wir können nicht sagen, welcher Reihe der Statistik dieser Fall zugeurteilt werden könnte, aber daß hier zwischen Lungentuberkulose und Nierentuberkulose ein Zusammenhang war, ist evident, ebenso evident ist es, daß die Untersuchung der Lunge die Einsicht in den ganzen Krankheitsprozeß nicht nur vervollkommnet hat, sondern auch geeignet war, in Betracht gezogen zu werden.

Auch in dem Falle, von welchem die erste Figur herstammt, nahm ich die Untersuchung des Magens vor, die ja gar nicht gewünscht war, da Patientin nicht über Magenbeschwerden geklagt; ich nahm die Untersuchung deshalb vor, um den Fall richtig illustriert zu sehen, und es kann der langgedehnte und ptotische Magen zur Erklärung des Zustandes ebenso beitragen, wie im obigen Falle die Untersuchung der Lungen.

So sehen wir, wie die Untersuchung der einen Niere kaum genügend ist, auch selbst dort nicht, wo das Resultat quasi „Offenbarung“ ist und das Vorhandensein eines nicht voraus-

gesetzten Steines zeigt, sie ist nicht genügend, weil wir nie wissen können, was die andere Seite birgt, wir sehen aber auch, daß selbst die Untersuchung beider Nieren nicht immer genügt und die Ursache weiterer Untersuchungen sein kann.

Die anfänglichen Untersuchungen der Nieren und die gegenwärtigen liegen weit auseinander, weit auseinander auch die Resultate von einst und jetzt, aber das Ringen um die richtige Lösung der Fragen zeitigt trotz vielen Schwierigkeiten immer ein und dasselbe: den Fortschritt, der nicht ausgeblieben, der auch in Zukunft nicht ausbleiben kann, sowohl in Hinsicht der erlangten Resultate, als auch in Hinsicht des richtigen Lesens der auf der Platte vorhandenen Daten, die, wenn auch selbst fehlerhaft gelesen, um so lehrreicher sind in der Korrektur, in dem Erfassen der richtigen Deutung der Verhältnisse in der Nierengegend, also der Bilder, die wir von den Nieren, auch selbst Nebennieren, von den Geweben neben der Niere, auch von dem Nierenbecken und Ureter erhalten.

Aus dem Röntgeninstitute von Dr. M. Immelmann, Berlin.

Zur Röntgenodiagnostik der Gallensteine.

Von

Dr. med. S. **Rubaschow**, Moskau.

(Hierzu Tafel XXI.)

Die Zahl der geglückten Gallensteinaufnahmen weist in den letzten 3—4 Jahren eine bedeutende Zunahme auf; das hängt mit der Verbesserung unserer Röntgentechnik zusammen. Das Studium des Verhaltens der Gallensteine zu den Röntgenstrahlen und die Vervollkommnung der speziellen Gallensteinaufnahmetechnik läßt uns hoffen, daß die Röntgendiagnostik auf diesem Gebiete in Kürze eine praktische Bedeutung gewinnen kann.

Das Verhalten der Gallensteine zu den Röntgenstrahlen.

Nach Ewald unterscheiden wir folgende Gallensteinformen: 1. reine Cholesterinsteine; 2. reine Pigmentsteine; 3. geschichtete Cholesterinsteine; 4. gemischte Cholesterinsteine; 5. gemischte Pigmentsteine; 6. Kalksteine.

1. Obgleich die Dichtigkeit der reinen Cholesterin- und Pigmentsteine unbedeutend ist, geben sie dennoch, auf die Platte aufgelegt, einen ganz markanten Schatten, der ihren inneren Bau und die Zentralfigur ziemlich genau aufweist. Das konnten wir in Übereinstimmung mit anderen Autoren, im Gegensatz zu Haenisch, Oberst, Gilbert, Fournier, Oudin, bestätigen. In der letzten Zeit ist es auch gelungen, solche Steine in vivo zu röntgenographieren (Lomon 1913). Im Großen und Ganzen hat es aber keine so große praktische Bedeutung, da sie nur einen recht seltenen Befund darstellen (Naunyn, Hoppe-Seyler, Ewald).

2. Die häufigsten sind die sogenannten gemischten Gallensteine, die aus Cholesterin, Bilirubin-Ca und Kalksalzen bestehen (die Gruppen 3, 4 und 5 der Ewaldschen Klassifikation). Die Darstellbarkeit dieser Gallensteine hängt in erster Linie vom Kalkgehalte ab. Naunyn meint, daß nur solche Gallensteine zur Abbildung gelangen, die 12—20 % Ca enthalten; diese Meinung ist aber zu einer Zeit (1900—1904) ausgesprochen worden, wo die Technik nur eine unvollkommene war; es ist anzunehmen, daß heutzutage auch bei einem viel geringeren Kalkgehalte die Röntgenographie mit Erfolg vorgenommen werden kann. Bei meinen zahlreichen Gallensteinaufnahmen (extra corpus) konnte ich feststellen, daß ihre Mehrzahl eine nicht unbedeutende Kalkbeimengung enthält, da eine große Zahl dieser Steine auf der Platte ziemlich leicht dargestellt werden konnten. Aus der übrigen Zahl der kalkarmen Steine können noch einige zur Aufnahme gebracht werden, und zwar: 1. große Steine, die 60—70 % Bilirubin-Ca enthalten (Beck); 2. große Steine, die zwar kalkarm sind, aber dennoch dank ihrem Durchmesser dichtere Schatten geben; 3. zahlreiche kleine Steine, die in mehreren Schichten in der



Gallenblase aufeinanderliegen und deshalb mehr Röntgenstrahlen absorbieren (Tafel XXI, Figur a).

3. Am günstigsten liegen die Verhältnisse bei Kalksteinen (Gruppe 6), die einen ganz dichten Schatten geben. Leider aber begegnet man ihnen selten (Hein-5 auf 632 Steine, meine Untersuchungen-1 auf zahlreiche Aufnahmen).

Aus alledem geht hervor, daß eine weit höhere Zahl der Steine, als gewöhnlich angenommen wird, zu der Röntgenaufnahme geeignet ist, und daß die Haupthindernisse nicht in den Steinen selbst, sondern in ihrer Umgebung zu suchen sind.

Das Medium, in dem sich die Gallensteine befinden.

1. Da die Galle eine beträchtliche Absorptionskraft für Röntgenstrahlen besitzt, werden die Gallensteine, in der Galle aufgenommen, weniger deutlich, und zwar desto undeutlicher, je größer die Höhe der Gallensäule ist. Die kalkhaltigen Teile bleiben dennoch gut sichtbar, wenn die Höhe der Gallensäule 3 cm nicht übersteigt; man kann annehmen, daß bei der Gallensteinkrankheit die Menge der in der Gallenblase enthaltenen Galle nur selten eine größere ist; oft ist die Gallenmenge noch geringer (Tafel XXI, Figur b ohne Galle, Figur c in Galle).

2. Da wir es nicht selten mit Hydrops der Gallenblase zu tun haben, so habe ich Gallensteine auch im Wasser aufgenommen, und dabei konnte ich feststellen, daß das Wasser nur wenig inbezug auf die Darstellbarkeit der Gallensteine der Galle nachsteht (Tafel XXI, Figur d).

3. Ferner konnte ich bei meinen Untersuchungen die Wahrnehmung machen, daß die reinen Cholesterin- und Pigmentsteine die Röntgenstrahlen mehr als die sie umspülende Galle resp. Flüssigkeit durchlassen. Deshalb erscheinen sie als dunkle Stellen auf der Platte und als helle auf der Copie; somit kann dieser Dichtigkeitsunterschied auch als diagnostisches Hilfsmittel für diese Steinart verwendet werden (Tafel XXI, Figur b, c).

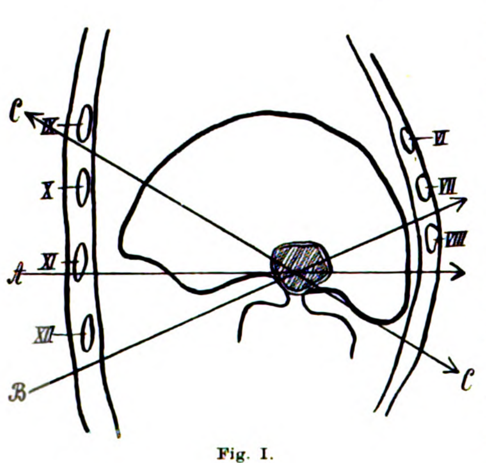


Fig. I.

4. Bei den Steinen, die im Ductus cysticus und choledochus liegen, ist der Einfluß der Galle ganz gering; deshalb sind die Chancen, sie auf der Platte zu bekommen, viel größer. Nach Conradi und Hünerhoff liegen in $10^0/_0$ der Fälle die Steine gerade in diesen großen Gallengängen.

5. Das Haupthindernis bei den Gallensteinaufnahmen bildet die Leber, deren für die Röntgenstrahlen schwer durchdringliche Masse die Gallenblase verdeckt. Deshalb muß die Richtung der Röntgenstrahlen so gewählt werden, daß ihr Weg durch das Lebergewebe möglichst kurz sei. Wie aus der Figur I ersichtlich ist, haben wir die Wahl zwischen drei Richtungen: 1. A ⟶ der Normalstrahl verläuft längs der Unterfläche der Leber (Köhler, Pfahler); 2. B ⟶ der Strahl geht zwischen der zwölften Rippe und der Darmbeinschaufel unter 45^0 in dorsoventraler Richtung (Béclère); 3. C ⟵ der Strahl geht ventrodorsal, in schräger Richtung wie bei der Nierensteinaufnahme oder dorsoventral ⟶, bei der Technik, die ich weiter unten vorschlage.

6. Ein weiteres Hindernis bilden die Weichteile, die nicht selten bei den Gallensteinkranken bedeutende Dimensionen erreichen. Bei den Richtungen A und B ist die übliche Kompression der Weichteile aus begreiflichen Gründen unmöglich; in der Richtung C ist sie nur bei der ventrodorsalen Aufnahme möglich. Die Gallenblase liegt aber den Bauchdecken viel näher, folglich muß auch die Aufnahme in dorsoventraler Richtung vorgenommen werden. Um auch bei dieser Richtung die Vorteile der Kompression zu erhalten, schlage ich die weiter unten beschriebene Technik vor.

7. Die Gallensteine bewegen sich bei der Atmung; deshalb bekommt man bei Zeitauf-

nahmen entweder verwischte Schatten oder überhaupt keine. Wir können als Beweis die Tafel XXI, Figur e, f, anführen, wo wir dieselben Steine bei derselben Röhre und derselben Expositionszeit aufgenommen haben — und zwar haben in Fig. e die Steine ruhig gelegen und in Fig. f wurden sie 2—3 cm während der Aufnahme hin und her bewegt. Es sind auch Fälle beschrieben, wo die Gallensteine bei Momentaufnahmen deutlich sichtbar waren, dagegen bei Zeitaufnahmen gar nicht oder sehr schwach zum Vorschein kamen (siehe auch den unten beschriebenen Fall). Die Aufnahme muß also bei Atemstillstand in einer Zeit von weniger als 15 Sekunden gemacht werden.

Technik.

1. Der Darm muß gründlich entleert werden: der Magen soll auch leer sein. Wir können uns nicht Béclères Vorschlag, den Magen mit Luft zu füllen, anschließen; der volle Magen erlaubt nicht die Kompression gut auszuführen und kann die Gallenblase noch tiefer unter die Leber verschieben; auch kann seine Peristaltik die Schärfe des Bildes beeinträchtigen.

2. Die bisher gebräuchlichste Technik der Aufnahme ist: 1. wie bei Nierenaufnahmen; 2. nach Beck — mit erhöhtem Oberkörper; 3. nach Pfahler — horizontale Lage mit nach links gebeugtem Körper; 4. nach Béclère — horizontale Bauchlage, mit Einstellung der Röhre unter 45° Drehung kopfwärts.

Ich schlage folgende Technik vor: der Patient liegt auf dem Rücken, die Röhre befindet sich unter ihm. In der Gallenblasengegend wird von oben eine Kompression ausgeübt und mit dieser die Platte der Gallenblase genähert. Das kann auf zweierlei Weise geschehen: eine kleine Platte (8×8) wird in einen gewöhnlichen Kompressionstubus hineingeschoben und mit diesem die Kompression ausgeführt; oder es kann eine besondere Kassette (rund oder oval) angefertigt werden und diese in den Bauch eingedrückt werden. Bei meinen Versuchen hat sich diese Anordnung sehr gut bewährt. Ich habe unter einen auf dem Rücken liegenden Patienten Gallensteine gelegt und zwei Aufnahmen ohne und mit Kompression unter genau denselben Bedingungen gemacht; es wurden absichtlich ganz starke Leute gewählt. Bei der Aufnahme ohne Kompression war nur sehr wenig zu sehen; mit der Kompression wurden die Gallensteine ganz deutlich (Tafel XXI, Figur g). Da bei dieser Kompression die Platte aus individuellen Gründen verschieden verstellt werden muß, muß jedesmal die Röhre die entsprechende Richtung annehmen.

3. Das Buccysche Gitter kann auch mit großem Erfolge verwendet werden, da es die Schatten und ihre Kontraste verschärft.

4. Die Röhre muß so wie zu Nierensteinaufnahmen gewählt werden.

5. Für die Gallensteinaufnahmen kann kein Schema aufgestellt werden; sie müssen ev. bei verschiedenen Strahlenrichtungen und mit verschiedenen Röhren wiederholt werden.

Zusammenfassung.

1. Es gibt zwei Formen von Gallensteinen: 1. die gleichmäßig dichten Steine, ovaler oder runder Form; 2. Steine, die in der Mitte heller sind und deshalb auf der Platte eine Ringform aufweisen (zuerst von Albers-Schönberg beschrieben (Tafel XXI, Figur h[1])).

2. Die Dichtigkeit der Gallensteine ist viel geringer, als die der Nierensteine; es scheint mir deswegen ratsam, auch bei den Gallensteinaufnahmen das Doppelplattenverfahren nach Köhler anzuwenden.

3. Die Größe der in vivo röntgenographierten Gallensteine ist verschieden: Beck beschreibt stecknadelkopfgroße; de Quervain — hanfkorngroße Steine.

4. Auch die Zahl der Steine variiert; Einzelsteine kommen nicht oft vor. Als charakteristisch für Gallensteine gilt die traubenförmige Gruppierung der Schatten (Tafel XXI, Figur g).

[1]) Von der Firma „Sanitas" freundlichst zur Verfügung gestellter Zufallsbefund bei einer Darmdurchleuchtung. (Nabelmarkierung, Contrastmittel im Darm.)



5. Die traubenförmige Gruppierung läßt die Gallensteine mit absoluter Sicherheit in der Gallenblase lokalisieren, ein Einzelstein liegt am häufigsten in einem der großen Gallengänge.

6. Die Steine liegen auf der Platte zwischen der elften und zwölften Rippe, oder unterhalb der zwölften Rippe; ihre Entfernung von der Wirbelsäule ist größer als bei den Nierensteinen. Manchmal befinden sich die Steine in dem Leberschatten, öfter aber außerhalb.

Differentialdiagnose.

1. Nierensteine. Die Schatten der Nierensteine sind dichter, haben häufig eine charakteristische Form und liegen im allgemeinen der Wirbelsäule näher. Zur Differentialdiagnose kann das Verfahren von Béclère angewendet werden; es werden zwei Aufnahmen gemacht: 1. eine dorsoventrale, bei welcher die Gallensteine kleiner und schärfer sind, und 2. eine ventrodorsale, bei der die Nierensteine deutlicher hervortreten.

2. Darminhalt und Fremdkörper des Darmes kommen bei gründlicher Darmentleerung nicht in Betracht.

3. Kalkablagerungen in den Rippenknorpeln zeichnen sich durch ihre Schärfe, längliche Form und ihre Gruppierung aus.

4. Ringförmige Gallensteine können mit verkalkten Lymphdrüsen, die manchmal auch eine hellere Zentralpartie besitzen, verwechselt werden; die letzten aber liegen der Wirbelsäule näher und nehmen niemals eine traubenförmige Gruppierung an.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Dr. M. Immelmann für sein stetes Entgegenkommen und Hilfe auch an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen. Auch danke ich Dr. Schütze (Sekundärarzt des Immelmannschen Laboratoriums) für seine freundliche Unterstützung bei den Aufnahmen und Dr. W. Israel, der die Liebenswürdigkeit hatte, mir Gallensteine aus der Sammlung von Professor J. Israel zur Verfügung zu stellen.

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Zürich. Direktor: Prof. Dr. F. Sauerbruch.)

Beiträge zur Frage der traumatischen Ernährungsstörung des Os lunatum manus.

Von

Hans C. Frenkel-Tissot, med. pract., Zürich.

(Hierzu Tafel XXII, Fig. 1—4).

I.

Durch das Röntgenverfahren hat die klinisch früher so beschränkte Diagnose der Frakturen einzelner Hand- und Fußwurzelknochen eine breitere Basis erhalten. Autoptische Befunde, vor jener Ära meist vom Anatomen erhoben, hatten durch ihn vielfach ihre Deutung im Sinne von Varietäten und Entartungsformen gefunden (Naviculare bipartitum und tripartitum, lunatum bipartitum und partitum usw.), Deutungen, denen zuerst von chirurgischer Seite Wolff entgegengetreten war, der speziell die sog. Varietäten des Handskelettes größtenteils als Frakturen erklärte.

Durchgeht man von diesem Gesichtspunkt aus die Literatur, so fällt die relative Häufigkeit des durch die Röntgentechnik diagnostizierbar gewordenen isolierten Navikularebruches auf, der in der Tat statistisch unter den Karpalfrakturen die erste Stelle einnimmt; allein, resp. vergesellschaftet mit Fraktur des Radius oder Luxation des Lunatum. Die Fraktur dieses letzteren Knochens, der bisher eingehende Untersuchungen nur um seiner eigentümlichen Luxationsmechanismen willen erfahren hatte, ist aber ebenfalls häufig genug.

Lilienfeld (cit. nach Kienböck, 1) sah an einem Krankenkassenmaterial unter 384 Knochenbrüchen 13 subkutane isolierte Frakturen des Navikulare, 5 Luxationen des Lunatum, einen isolierten Bruch des Mondbeins; Oberst unter 1750 Knochenbrüchen 3 isolierte

Frakturen des Navikulare; zwei des Lunatum, eine des Triquetrum; Blau beobachtete 10 Fälle von Navikulare- und einen Fall von Lunatumfraktur; Hirsch 8 Navikulare- und 3 Lunatumfälle; Ebermayer je 5 Fälle von Navikulare- und Lunatumfraktur.

Die Veränderungen, die solche frakturierten Navikularia resp. Lunata im Röntgenbilde zeigten, wurden unter Zuhilfenahme verschiedener mechanischer Theorien (Ebermayer, Hirsch, Preiser u. a.) als direkte Folgen eines (gewöhnlich anamnestisch eruierbaren) Traumas angesehen, welches von Fall zu Fall mit wechselnder Intensität gewirkt haben mußte; dementsprechend wiesen die Röntgenbilder alle Stufen zwischen einfachen Fissuren und hochgradigen Zertrümmerungen auf. Nach der Ansicht der meisten Autoren waren jene Läsionen das Resultat einer „primären Kompressionsfraktur“, deren Zustandekommen, wie erwähnt, aus verschiedenen physikalischen Momenten, wie sie das Trauma mit sich gebracht hatte, gefolgert wurde. —

Neuere Arbeiten haben nun wiederum auf Grund von Röntgenbeobachtungen gezeigt, daß neben diesen primären Frakturen noch andere eigentümliche Verletzungsformen an den kleinen Handwurzelknochen vorkommen, die zu schweren Veränderungen derselben, ev. zu sekundären Frakturen Anlaß geben können.

In dieses Gebiet gehören auch meine Beobachtungen, die im folgenden geschildert werden sollen. Bevor ich aber dazu übergehe. ist eine orientierende Zusammenstellung derjenigen Arbeiten und Theorien, die auf diese Frage Bezug haben, notwendig.

Preiser (3) publizierte vor einigen Jahren fünf Fälle von Naviculare-manus-Frakturen, die „von dem gewöhnlichen Bilde eines Kahnbeinbruches, obwohl das Endstadium das gleiche ist, gerade im Frühstadium derartig in so typischer Weise abweichen, daß mir seine Abgrenzung von der gewöhnlichen Bruchform und seine nähere Beschreibung .... geboten erscheint; denn der Bruch stellt sich erst als Folgeerscheinung einer rarefizierenden Ostitis ein“.

Es handelte sich hierbei um fünf Leute aus dem Arbeiterstande, darunter drei Phthisiker mit positivem Pirquet. Die ursprünglich aus dem gleichzeitigen klinischen Befund „Lungentuberkulose“ abgeleitete Annahme eines „posttraumatischen tuberkulösen Herdes“ im Navikulare lehnte Preiser in allen drei Fällen ab: wegen der Beschränkung des Prozesses aufs Navikulare; dem Fehlen jeder Knochenatrophie im weiteren Verlauf; der größtenteils erhalten gebliebenen Bewegungsfähigkeit des Handgelenks und der am Dynamometer gemessenen nahezu normalen Kraft des Händedrucks. — Gegen Lues sprach das Freibleiben des Periostes und der überall negative Wassermann. Sämtliche fünf Fälle gaben ein Trauma an; dreimal „Fall auf die Hand“, ohne nähere Angaben; einmal „Andrehen einer Motorkurbel“; einmal „Angepreßtwerden des Armes gegen die Wand durch einen Bullen“.

Die Patienten klagten über Schmerzen im Handgelenk; der objektive Befund ergab: die aktive Beweglichkeit des Handgelenks ist entweder frei, aber schmerzhaft; oder fast normal; oder behindert; der Händedruck meist normal. Das Handgelenk wies in einem Falle eine geringe Umfangsvermehrung auf. Im Gegensatz zu diesen klinisch vieldeutigen Befunden boten die Röntgenbilder eine eigentümliche Konstanz, als deren Wesentlichstes eine kreisrunde resp. ovale Aufhellung in der Mitte des Navikulare, angesprochen werden mußte; die Aufhellung war in zwei Fällen begleitet von einer je nach der Art der Handstellung[1]) verschieden gut sichtbaren Fissur des Karpalknochens. Zwischen dem Trauma und den geschilderten Röntgenfeststellungen lagen meist Monate, in einem Fall jedoch nur acht Tage.

Preiser war der Ansicht, daß es „sich bei diesen Fällen um eine primäre Abreißung von für die Ernährung des Kahnbeins wichtigen Bändern oder um eine primäre, sich jedoch der Röntgendiagnose zunächst entziehende Infraktion des

[1]) Als beste Handstellung erwies sich dabei die Wolffsche Ulnarflexion, bei der ein Bruch oder eine Infraktionslinie zum Klaffen gebracht werden kann.



Navikulare mit derselben Bandabreißung vergesellschaftet, handeln muß. Infolge der Bandabreißung nämlich tritt ein Zugrundegehen, eine Rarefaktion des Knocheninnern des Kahnbeins ein, bis schließlich die Wandungen so verdünnt werden, daß sie nachgeben und ein dem typischen Navikularebruch durchaus ähnliches Röntgenbild darbieten."

Aus Leicheninjektionsstudien über die Blutversorgung am Navikulare schließt P., daß ein Trauma, welches das dorsale, hauptgefäßführende Band abreiße, der Ernährung des Knochens speziell verderblich werden müsse. Schon normalerweise finde man eine lockere Struktur der Mittelpartie des Kahnbeins (beschrieben von Dwight), die sich radiologisch als mehr oder minder große Aufhellung darstelle. Dieselbe disponiere zur Fraktur. „Die zentralen Spongiosapartien des Navikulare gehen, da sie durch die Bandabreißung außer Ernährung gesetzt sind, durch Erweichung zugrunde bzw. werden sie allmählich in Bindegewebe umgewandelt; das Krankheitsbild hat somit wohl gewisse Anklänge an die Ostitis fibrosa."

Soweit Preiser. Leider haben wir in keinem seiner Fälle eine autoptische oder vor allem histologische Kontrolle. Eine Operation entspräche auch gar nicht dem therapeutischen Prozedere des Autors, der Fixation des Gelenks empfiehlt zur eventuellen Wiederanbahnung der Blutversorgung.

Weiterhin hat Hirsch (5) über drei den Preiserschen ähnliche Naviculare-manus-Fälle berichtet; alle traumatischen Ursprungs, mit den klinischen Symptomen der Fraktur und mit angeschlossener Operation in zwei Fällen; einen resp. drei Tage post trauma.

Seine Röntgenbilder sehen genau so aus wie die Preiserschen (was dieser Autor in einer späteren Arbeit selbst anführt). Auch Hirsch konstatiert und reproduziert „eine runde zentrale Aufhellung in der Mitte des Kahnbeins"; unter Umständen ist „eine feine Frakturlinie, die an der Peripherie des Knochens an der typischen Stelle beginnt und in diesem zentralen Hohlraum ausmündet", zu sehen. Die Frakturlinie ist nicht immer zu finden; es ist dies sehr abhängig von der Handstellung (vgl. Wolffsche Ulnarflexion).

Der bei der Operation erhobene Befund ergab: „daß eine Zerquetschung und Zermalmung der Spongiosa im Zentrum des Knochens in der Umgebung der Fraktur stattgefunden hatte. Das Kahnbein wies in seinem Innern eine Höhle auf, die mit frischblutigem Brei erfüllt war." Aus alledem folgert Hirsch in Fällen, bei denen ein entsprechendes Trauma stattgefunden hat und die klinisch das Symptomenbild eines Kahnbeinbruches bieten — eine typische intraartikuläre Fraktur des Kahnbeins mit ausgedehnter Zermalmung der Knochenspongiosa". — Die Erklärung Preisers (Bandabreißung mit konsekutiver Ernährungsstörung) weist er als gekünstelt zurück.

In diesem Zusammenhang ist ferner der Pförringersche (6) Fall zu erwähnen. Er betrifft einen jungen Mann, der nach einem Trauma (Aufschlagen des rechten Handgelenkrückens gegen eine Eisenstange), das stürmische Schmerz- und Schwellungserscheinungen gesetzt hatte, viele Wochen arbeitsunfähig war. Röntgen: zeigte einen feinen Bruchspalt und an der gleichen Stelle eine zentral rundliche Aufhellung. Da die konservative Therapie aussichtslos war: Operation (vier Monate nach dem Unfall) mit gutem Erfolg. Die Bruchflächen zeigten keinen Kallus; die Knochensubstanz der Umgebung war fest; ohne Erweichung oder Rarefikation. Nichts von Bandabriß. Auch hier war im Röntgenbild in Radialabduktion der Hand nur eine Höhle, bei Ulnarabduktion diese und eine feine Bruchlinie zu erkennen.

Wollenberg (7), der Gelegenheit hatte, einen 23 jähr. Studenten, dessen Navikulare nach Trauma ebenfalls eine zentrale Aufhellung aufgewiesen hatte, zu operieren, fand eine zystische Degeneration, die er für Ostitis fibrosa nach primärer Fraktur resp. Infraktion erklärte; einen Bandabriß als Ursache der Aufhellung lehnte er nicht nur ab, sondern erklärte auch die fünf Preiserschen Fälle als solche von Ostitis fibrosa nach Fraktur.

In Preisers jüngster Arbeit (4) wird auf Grund mikroskopischer (vom Prosektor E. Fraenkel am Eppendorfer Krankenhaus untersuchter) Serienpräparate der letzterwähnte



Wollenbergsche Fall als Riesenzellensarkom des Os naviculare beschrieben; also ein Tumor als Grund der zystischen Aufhellung angegeben. Preiser bleibt für seine Fälle bei der früher aufgestellten Theorie.

Wir sind im vorstehenden auf die Preisersche Navikulareaffektion ausführlicher eingegangen, weil, wie wir sehen werden, Kienböck (1) in einer Arbeit über röntgenologische Veränderungen am Lunatum (denen meine eigenen Beobachtungen durchaus entsprechen) die Preisersche Theorie akzeptiert hat. — Kienböck vereinigt zunächst alle in der Literatur niedergelegten Fälle, an denen Anatomen, Chirurgen und Radiologen ihre Deutung in der Richtung der eingangs erwähnten Varietäten, Entartungsformen oder Kompressionsfrakturen des Handskelettes versucht haben. Zu den „Varietäten" des Lunatum gehört vor allem die als „Epilunatum" von anatomischer Seite bezeichnete Absprengung der „dorsal-radial-distalen" Ecke des Mondbeins, und die „Hypolunatum" genannte Absprengung der „volar-radial-distalen"; zu den „Entartungsformen" die Zertrümmerung des Lunatum in zwei (L. bipartitum) und in mehrere Teile (L. partitum); isoliert oder in Gemeinschaft mit anderen frakturierten Nachbarknochen.

Sodann stellt Kienböck selbst sechzehn Fälle eigener Beobachtung aus neuer Zeit auf, die radiologisch und klinisch sich zum Teil mit jenen eben charakterisierten, aber seiner Ansicht nach nicht richtig interpretierten decken, und sämtlich in die Kategorie der gleich näher zu schildernden eigenartigen Ernährungsstörung des Mondbeins gehören, als Analoga der Preiserschen Navikularebefunde.

Die Kienböckschen Patienten gruppieren sich in zehn Männer des Arbeiterstandes (Lehmschieber, Steinbrecher, Kutscher, Wagenführer bei der elektrischen Straßenbahn, Dachdecker, Maurer, Mechaniker, Drechsler, zwei Taglöhner); einen Fabrikanten; und fünf Frauen (Agentenfrau und vier Dienstmädchen). Die Frauen standen im Alter von 19 bis 28, die Männer im Alter von 19 bis 59. Das Trauma traf neunmal die rechte, siebenmal die linke Hand.

Als verursachenden Unfall nennen die Patienten: Sturz auf die Straße vor drei Jahren; Fall aus 7 m Höhe vor 12—13 Jahren; Auffallen auf das gebeugte Handgelenk vor zwei Monaten; Schmerzen nach dem Exerzieren vor 20(!) Jahren; vor zehn Jahren vollkommene Steifigkeit durch drei Tage, gestern Sturz; Sturz vom Wagen vor 22 Monaten; von einer Leiter vor $3^1/_2$ Jahren; vor $5^1/_2$ Monaten Zerrung; vor $6^1/_2$ Monaten Fall; vor 1 Jahr Heben eines schweren Schaffes; vor zehn Monaten heftiges Anprallen der geschlossenen Faust gegen den Boden; vor drei Monaten Kontusion der Hand; vor zehn Monaten schwerer Unfall. — Drei Dienstmädchen vermochten ein Trauma nicht anzugeben. — Es handelte sich, von einem Patienten (Fabrikant mit Fragilitas ossium universalis seit dem 15. Lebensjahr) abgesehen, um gesunde Individuen.

Die klinische Untersuchung ergibt unmittelbar nach dem Trauma: Distorsion oder Kontusion des Handgelenks; nach Verlauf „von Wochen, Monaten oder Jahren oft diffuse Schwellung des Handgelenks; zuweilen nach allen Richtungen bestehende Bewegungseinschränkung und Bewegungsschmerzhaftigkeit und nicht selten auslösbare Krepitation; bei Dorsalflexion an der Beugeseite, bei Volarflexion an der Streckseite in der Lunatumgegend eine druckschmerzhafte zirkumskripte Prominenz. Selten sind hier deutlich bewegliche und krepitierende Fragmente zu fühlen. Manchmal erzeugt Beklopfung des Köpfchens des Metakarpus III (bei Faustbildung) Schmerz in der Gegend des Mondbeins. Zuweilen läßt sich eine geringe Verkürzung der Handwurzel (Distanz Radiusepiphyse bis Basis metacarpi III) nachweisen."

Die röntgenologischen Veränderungen betreffen im wesentlichen das Lunatum allein, und zwar vor allem den proximalen Anteil des Knochens; beinah mit der Regelmäßigkeit einer „gesetzmäßigen Lokalisation". An den Veränderungen partizipieren Form und Struktur des Knochens; erstere ist in vier Fällen „nahezu erhalten und fast nur die Struktur verändert; bei den meisten Fällen ist aber die Gestalt des Knochens deutlich oder sogar stark verändert; meist ist eine mehr oder wenig weit fortgeschrittene Destruktion des

proximalen Teiles vorhanden. Dies zeigt sich bei zahlreichen eigenen Fällen und mehreren fremden Beobachtungen an der in glatter Wellenlinie oder unregelmäßig verschwommener Linie verlaufenden proximalen Kontur; oder an dem Fehlen des ganzen proximalen Abschnittes, an dessen Statt eine helle, oft von mehreren ziemlich parallel der ursprünglichen Kontur verlaufenden zarten Schattenlinien durchzogene Zone vorhanden ist.“ (So in sechs Fällen.)

Die proximale Destruktion führt zur Verminderung des Höhendurchmessers; gelegentlich erscheint der Knochen auch abgeschrägt, wenn die proximale Abflachung mehr den triquetralen oder mehr den navikularen Teil betraf; auch Leistenbildungen, die bei Dorsovolaraufnahmen, um die es sich hier handelt, als Spitzen erscheinen, können durch Abschleifen entstehen; der proximal zerstörte Teil kann in Trümmer zerfallen (als hierhin gehörig betrachtet Kienböck vier Pfitznersche Fälle von sogenanntem „Lunatum partitum“); eine Ecke, meist die ulnare, kann abgesprengt sein.

„Statt des gleichmäßigen mäßigdunkeln Tones und der ziemlich scharfen, gleichmäßigen feinnetzigen Spongiosazeichnung des normalen Bildes zeigt in unseren Fällen der Lunatumschatten oft eine unregelmäßige, verschwommene Fleckung mit abwechselnden helleren und dunkleren Herden; er erscheint meist im ganzen als zu dunkel; Verdunklung des Schattens entspricht einer Verdichtung des Knochens (Eburnation); die erwähnte breite helle Zone, welche in vielen Fällen den proximalen Abschnitt des Lunatumschattens ersetzt, ist der Ausdruck sowohl eines durch Abschleifung und Zerfall entstandenen Defektes als auch einer schweren Strukturveränderung dieses Teiles: einer Entkalkung. Aber auch ohne erkennbaren äußeren Defekt, und zwar in großer Ausdehnung, kann der Schatten des Mondbeins hochgradig aufgehellt sein.“

Bei Kantenaufnahmen (radio-ulnare Projektion) der Hand sehen die Lunata mit aufgehellter Proximalpartie abgeplattet und breitgedrückt aus („Wurstformen“).

Was Wesen und Entstehung dieser Lunatumaffektion betrifft, so lehnt Kienböck die Erklärungsmöglichkeiten Pfitzners (angeborene Mißbildung, Entwicklungsstörung) ab; ebenso die Annahme einer tuberkulösen oder luetischen Ostitis bzw. Arthritis, weil die Nachbarknochen nicht verändert seien; und gelangt schließlich auf Grund folgender Erwägungen zu der Preiserschen Auffassung der Ernährungsstörung im Bandapparat:

I. „In der Mehrzahl der fremden und eigenen Fälle wurde die Handgelenkserkrankung auf ein Trauma zurückgeführt. — Daß dazu schon ein geringfügiges (wie Ebermayer angenommen hatte) genüge, erscheint uns unverständlich; wir müssen vielmehr annehmen, daß es nicht die von dem Patienten inkriminierten leichten mechanischen Einwirkungen waren, die zur beginnenden Läsion des Lunatum führten, daß diese vielmehr von einem früheren schwereren Unfall her bestand und in der Folge einen Locus minoris resistentiae darstellte.“

II. „Das traumatische Moment erhellt ferner aus den in manchen Fällen an Nachbarknochen vorhandenen Frakturen (Radiusepiphyse, Stylus ulnae, Metacarpus V).“

III. „Im radiographischen Bilde der Lunatumaffektion sehen wir vor allem die Erscheinungen von Deformation und Strukturveränderung, namentlich am proximalen Teile des Knochens und vermissen entweder Frakturlinien ganz oder wir finden zwar Defekte oder abgesprengte Stücke vor, wissen aber zunächst nicht, ob es sich dabei wirklich um primäre Frakturen handle, oder nur um sekundäre Absprengungen aus einem erkrankten brüchigen Knochen. Grade bei diesen Fällen ist aber das Lunatum zum großen Teil oder ganz in seiner Struktur verändert. Dasselbe ist für die anatomischen Präparate von Pfitzner zu sagen. Ich neige zur Ansicht hin, es handle sich um Spontanfrakturen des bereits brüchig gewordenen Knochens, und halte die Annahme, das Lunatum sei nach Eintritt einer primären Fraktur so stark degeneriert, für weniger wahrscheinlich.“ Man kann sich ferner nicht vorstellen, daß „ein gesundes Mondbein durch Gewalteinwirkungen abgeplattet werden kann; noch dazu ohne Mitverletzung der Nachbarknochen.“

Das isolierte Vorkommen der Erweichung am Mondbein (event. mit entsprechender Navikularläsion oder -fraktur) rühre her von einer im Moment des Traumas entstehenden, oft mit Navikularläsion kombinierten „perilunären Dorsalluxation" der Hand, welch letztere „zur Ruptur der das Mondbein mit der perilunären Reihe der Karpalien verbindenden Bänder führe". Eine gleichzeitig durch das Trauma erzeugte primäre Fissur resp. Fraktur sei möglich; „dazu würde aber stets noch die Ernährungsstörung treten." Als „sekundäre Schleifwirkung" seitens des deformierten Lunatum, erklärt der Autor jene von ihm und andern im Röntgenbild beobachtete Destruktion und Vertiefung der Radiusgelenkfläche, so daß das Lunatum in die Aushöhlung des Radius partiell versenkt erscheint. (Vgl. später unsern Fall Nr. I.)

Soviel über die radiologischen Befunde und ihre Interpretation durch Kienböck. Er hält diese „traumatische Malazie" nicht für besonders selten. Zur Operation gelangte kein Fall. Doch wird sie empfohlen, da sonst die Prognose des nicht stillstehenden Destruktionsprozesses wegen „wenig gut" genannt werden müsse.

Im Anschluß an Kienböck bringt dann Preiser in einer späteren Arbeit (4) drei analoge Lunatumfälle; zwei davon zeigten starke Verkleinerung des Lunatum und eine Verdichtung des Knochenschattens im Röntgenbild; ein drittes: kleinere fleckige Aufhellungen, die nach einem Jahr (unter Schwinden der klinischen Beschwerden) unsichtbar geworden waren; „auch hier muß es sich also um eine Ernährungsstörung gehandelt haben" (die im letztgenannten Fall zurückgegangen war), wahrscheinlich durch Bandabreißung usw."

Preiser schließt sich also der Kienböckschen Auffassung an, welche die am Naviculare manus gewonnene Theorie aufs Lunatum überträgt.

Recht ähnliche Veränderungen, wie sie von diesen beiden Autoren für die Karpalknochen beschrieben worden sind, hatte Köhler (8) seinerzeit am Naviculare tarsi konstatieren können. Wir müssen der Vollständigkeit halber noch seiner Befunde gedenken.

Das Röntgenbild hatte bei drei Knaben (im Alter von 5—9 Jahren; einer schwer tuberkulös belastet) Veränderungen an Größe, Gestalt, Struktur und Kalkgehalt der erwähnten Knochen ergeben; angeblich ohne jedes vorausgegangene Trauma (ein Knabe war Fußballspieler!). Das Kahnbein erwies sich als halb bis viertel so groß wie normal, mit schmalhöckriger Kante; eine Struktur war nicht mehr zu erkennen; der Kalkgehalt war doppelt bis vierfach (Verdichtung). Die Kinder hinkten leicht; es wurden vorwiegend Schmerzen in der medialen Hälfte des Dorsum pedis angegeben; Fingerdruck auf die Navikulargegend war schmerzhaft; Inspektion und Palpation sonst o. B. Der radiographische Befund war sechs Wochen bis mehrere Monate nach den ersten subjektiven Beschwerden erhoben worden. Ein Fall zeigte merkwürdigerweise die Erscheinungen an beiden Schiffbeinen, sowie an beiden Kniescheiben. Die Krankheit dauerte 2—3 Jahre; dann trat spontane klinische und anatomische Heilung ein. Recklinghausen nahm damals während der Wachstumsperiode eingetretene „Störungen der Ossifikation" an.

Ähnliche Publikationen brachten dann Hänisch, Behn, Kay Schäffer, und in letzter Zeit Stumme (9). Hier war ein fünfjähriger Junge von einem Wagen auf den plantarflektierten Fuß gesprungen; „der das Körpergewicht tragende Talus wirkte wie ein Puffer auf den Napf des Navikulare und komprimierte dieses." Stumme nahm also für seinen Fall eine primäre Kompressionsfraktur an, wozu das Navikulare durch seine, später als bei den umgebenden Knochen einsetzende Ossifikation besonders disponiert sei.

Preiser möchte auch in die Pathogenese der Köhlerschen Krankheit, die er um zwei weitere Fälle vermehrt (Knaben mit schweren Fußtraumen), „außer einer Kompressionsfraktur noch eine Ernährungsstörung" aufgenommen sehen.

Wollenberg (10) schließlich, bestreitet die Berechtigung, die Preiserschen Fälle in Analogie zu setzen mit den Kienböckschen; letztere gehören nach seiner Auffassung vielmehr der Köhlerschen Gruppe an.



II.

Nachdem wir im Vorhergehenden den Stand der durch **Preiser** angeregten und momentan stark diskutierten Frage nach der Genese jener eigentümlichen Karpalknochenveränderung skizziert haben, sei es uns gestattet, zwei an der Züricher Klinik kurz hintereinander zur Beobachtung gelangte Fälle Kienböckscher Mondbeinerkrankung, wovon der eine zur Operation kam, ausführlicher zu beschreiben.

Fall I. N. I., 25j. Dienstmädchen. Aufnahme in die chirurgische Poliklinik am 18. Sept. 1912.

Seit ungefähr 1½ Jahren spürt die Patientin während ihrer Arbeit (die hauptsächlich im Maschinennähen bestand; Handbetrieb!) bei Dorsalflexion in der rechten Hand einen schwachen, bei Volarflexion einen starken Schmerz im Handgelenk. Sie klagt ferner über Schwäche beim Faustschluß und Einschränkung der Beugebewegung der Finger. Gelegentlich hat sie auch Schmerzen, wenn sie die Hand ruhig hält, sowie bei Witterungsumschlag. Ein bestimmtes Trauma weiß sie nicht anzugeben. Sie ist bisher trotz ihrer Beschwerden ihrer Arbeit nachgegangen. Einen Arzt hat sie nicht konsultiert.

Allg. Status (18. Sept. 1912): Kleine, eher schwächlich aussehende Person (Italienerin). Brust- und Bauchorgane gesund; nichts von Tuberkulose und Lues.

Lokalstatus: Man findet die rechte Hand in leichter Ulnarabbuktion, so daß die verlängerte Vorderarmachse durch das zweite Interstitium geht. Keine sichtbare oder palpable Deformation in der Handgelenkgegend. Die Hand kann eben noch zur Faust geschlossen werden; ist aber kraftlos. Stärkere forcierte Beugung der Finger ruft Schmerzen auf dem Handrücken hervor. Druck in radioulnarer Richtung in der Höhe der ersten Metakarpalknochenreihe wird schmerzhaft empfunden; ebenso Druck in dorsovolarer über dem Lunatum.

Röntgenaufnahme, dorsovolar (19. Sept. 1912, Fig. 2).

Das Lunatum erscheint im allgemeinen stark verkleinert und in proximo-distaler Richtung zusammengepreßt. Seine Konturen sind dünn, unscharf, gewellt. Die radialwärts schauende Ecke taucht in die Gelenkfläche des Radius ein. Von einer normalen Lunatumstruktur ist kaum etwas zu erkennen. Der gegen das Triquetrum sehende Teil ist stark aufgehellt und macht einen besonders porotischen Eindruck. Dünn und hell erscheint auch die proximale Randzone. Die gegen das Navikulare schauende Knochenpartie, sowie der Mittelteil des Lunatum sind von einer dichten, nicht überall gleichmäßigen Verdunkelung eingenommen, durch die sich, etwa parallel der dicken distalen Gelenkskontur, in der kapito-navikularen Ecke beginnend, eine unscharfe, gelegentlich unterbrochene Aufhellungslinie zieht, die in das den triquetralen Teil des Knochens ausmachende Aufhellungsareal einmündet. Durch letzteres windet sich eine an der triquetralen Gelenksfläche entspringende, auffallend dunkle, ziemlich scharfe Linie in der Form eines liegenden S, die tief in den mittleren Schattenteil des Lunatum hineinführt. Eine ähnlich scharfe Linie durchsetzt ungefähr in senkrechter Richtung zur ersten das Lunatum von der distalen Gelenksfläche bis an die Schattengrenze der Mittelpartie. — Die umliegenden Knochenteile erscheinen normal.

Kantenaufnahme, radioulnar (Fig. 1).

Die volare Hälfte des Lunatum scheint in der Gelenkfläche des Radius aufgegangen; die proximale Begrenzungslinie dieser Partie ist nicht zu erkennen. Der sichtbar gebliebene Teil der proximalen Gelenklinie beginnt etwa in der Mitte des Knochens (von dorsal nach volar gerechnet), bildet aber keine schöne, gegen den Radius konvexe Bogenkontur, sondern verläuft mit zwei Knickungen nach dorsal, von denen die mehr dorsal gelegene spitzenartigen Charakter hat, dünn ist und unscharf konturiert aussieht. Im dorsalen Teil ist noch etwas Knochenstruktur zu erkennen.

Exkursionen der rechten Hand, in Graden gemessen, ergeben eine starke Bewegungseinschränkung gegenüber links, speziell bei Volarflexion.

	R.	L.
Dorsalflexion	43°	85°
Volarflexion	30°	90°
Radialflexion	nur angedeutet	25°
Ulnarflexion	40°	60°

Therapie: Heißluft; mediko-mechanische Apparate. Pat. erschien regelmäßig zur Behandlung bis Anfang Dezember 1912. — Es wurde eine beträchtliche Besserung der Beweglichkeit erreicht; die Schmerzhaftigkeit war noch nicht gewichen. Die Pat. entzog sich dann der Behandlung und kam erst Anfang Januar 1913 wieder, da die Beschwerden zugenommen hatten. Die Beweglichkeit betrug rechts am 13. Januar 1913

bei Dorsalflexion	50°
„ Volarflexion	45°
„ Radialflexion	wenige Grade
„ Ulnarflexion	35°

Die Untersuchung vom 1. Februar 1913 ergibt: Die Ulnarabduktion besteht noch, ist aber auf 20° zurückgegangen. Passive Gradstellung sehr schmerzhaft. Druck in dorsovolarer Richtung über dem Lunatum und Triquetrum ist schmerzhaft, in volodorsaler nicht. Beklopfen des Köpfchens von Metakarpus III (Kienböck) nicht schmerzhaft. Handwurzelumfang rechts ca. $1^1/_2$ cm mehr als links. Pat. drückt am Dynamometer links 32 Kilo, rechts nur 12.

Trotz der stark verminderten Arbeitsfähigkeit und der subjektiven Beschwerden war die Pat. nicht zu einer Operation zu bewegen und entzog sich der weiteren Therapie.

Fall II. W. A., 31jähr. Tischler.

Am 27. Juni 1908 hatte der Pat. während einer militärischen Übung der Festungstruppe mit der rechten Hohlhand auf die Verschlußkurbel eines Geschützes geschlagen, um diese zu lockern. Nach einigen Stunden: starke, rasch sich vergrößernde Schwellung des r. Handgelenks und Schmerzen daselbst. Jodanstrich und Bandagen waren nutzlos. Pat. konnte die Hand zu anstrengender Arbeit, wie sie gefordert wurde, nicht gebrauchen und tat deshalb 14 Tage leichten Dienst.

16. Juli 1908: Aufnahme als Militärpatient in die Chir. Klinik Zürich. Pat. klagt über lokalen Druckschmerz in der Gegend des rechten Karporadialgelenks und etwa 1,5 cm zentral hiervon in der Radiusepiphysenlinie.

Allgemeiner Status: Mittelgroßer, mittelkräftiger Mann. Brust- und Bauchorgane o. B. Keine Tbk.; keine Lues.

Lokalstatus: Keine Schwellung mehr, keine Rötung, keine Difformität in der Gegend des rechten Handgelenks. — (Die leider vernichteten Röntgenbilder ergaben eine feine Querfissur an der Radiusepiphyse, sonst keinerlei Knochenveränderungen, wie die damalige Krankengeschichte noch speziell erwähnt. Eine Veränderung im Bereich der Karpalia dürfte damals kaum entgangen sein, da an der Klinik gerade über Navikularfrakturen und Lunatumluxationen [Montandon] gearbeitet wurde und alle frischen Fälle genau darauf untersucht wurden.)

Die Diagnose lautete: Fissura epiphyseos radii d.; die Therapie bestand in kurzer Ruhigstellung der Hand; Heißluftbehandlung, Massage und medikomechanischen Übungen. Bei der Entlassung, vier Wochen nach dem Unfall, klagt der Pat. noch etwas über Schmerzen in der Gegend des Radiokarpalgelenks bei starker Dorsalflexion der Hand, die auch eingeschränkt war. Händedruck war kräftig.

1912, 5. Okt., nach $4^1/_4$ Jahren, sucht Pat. die Poliklinik von neuem auf, weil der seinerzeit erlittene Unfall die Jahre über ihn in der Ausübung seines Berufs mehr oder weniger gehindert hätte und die Beschwerden allmählich stärker geworden seien. (Namentlich während eines strengen Winters vor zwei Jahren; überhaupt will Pat. bei schlechter Witterung besondere Schmerzen spüren.) Nach angestrengter manueller Beschäftigung hätten sich oft spontan Schmerz und Schwellung im Gelenk eingestellt; es bestünden Schwäche und Bewegungseinschränkung der Finger, mit Ausnahme des Daumens, die ihm keine Arbeit mehr richtig auszuführen gestatteten; deswegen oft Vorwürfe von seiten des Arbeitgebers (der diese Angaben bestätigt). Pat. erwähnt ausdrücklich, in der Zwischenzeit kein neues Trauma erlitten zu haben.

Die Untersuchung findet die rechte Hand in ulnarer Abduktion; die verlängerte Vorderarmachse kreuzt den Zeigefinger. Über dem Handgelenk, auf dem Dorsum, geringe Schwellung ohne jede entzündliche Erscheinung der Haut. Starker Druck in dorsovolarer Richtung in der Lunatumgegend wird schmerzhaft empfunden. Druckschmerzhafte Prominenzen in der Lunatumgegend bei Dorsalflexion auf der Beuge-, bei Volarflexion auf der Streckseite. Die maximalen passiven Exkursionsweiten im Handgelenk sind:

	R.	L.
Dorsalflexion	25°	65°
Volarflexion	30°	70°
Radialflexion	0°	18°
Ulnarflexion	20°	50°

Alle forcierten Bewegungen nach diesen Richtungen rufen im Handgelenk angeblich beträchtliche Schmerzen hervor. Der Pat. selbst lokalisiert den Hauptpunkt derselben etwa in die Mitte des Radiokarpalgelenks. Die Bewegungen des Daumens sind frei. Die übrigen Finger werden gewöhnlich in einer leicht flektierten Stellung gehalten, doch ist rechts vollkommen aktive Streckung möglich. Spreizen der Finger geht gut. Ein starkes passives Strecken und Beugen der Finger ruft ein schmerzhaft spannendes Gefühl hervor. Faustschluß geht knapp. Am Dynamometer werden rechts 2 (!), links 36 Kilo gedrückt. Rechts Atrophie des Unterarms von $1-1^1/_2$ cm gegenüber links.

Röntgenaufnahme, dorsovolar, 5. Okt. 1912 (Fig. 3).

Das Lunatum ist verkleinert, die Konturen sind unscharf, leicht wellig, besonders die gegen das Triquetrum schauende. Die „distale Gelenklinie" (Kienböck) und die ihr proximalwärts parallel laufende sind zu sehr dunkeln, verwaschenen Schattenstreifen geworden, die zwei kleine, aber deutliche Aufhellungsflecke zwischen sich fassen. Ein etwas fleckiges Aufhellungsband zieht ferner proximal von den



erwähnten Schattenstreifen und parallel zu ihnen durch die Mitte des Lunatum und verbreitert sich zu einer hellen, den triquetroulnaren Knochenteil einnehmenden Zone, welche in einen eigentümlichen Schnabel ausläuft. An die dadurch gebildete Bucht legt sich proximalwärts ein kleiner, auffallend blasser Bezirk an. — Der Stylus radii ist recht dunkel konturiert.

Die Kantenaufnahme, radioulnar (Fig. 4), läßt das Lunatum in seinem volaren Teil von ziemlich glatter, aber verdickter Kontur erscheinen. Nach dorsalwärts wird der Knochen in proximodistaler Richtung schmal, seine proximale Begrenzungslinie eigentümlich höckerig. Die dorsale Begrenzungskontur ist im höchsten Grade verwischt und verschwommen. Das auf der Flächenaufnahme sichtbare Aufhellungsband sowie die erwähnten Schattenstreifen sind deutlich wieder zu erkennen. Von einer netzartigen Knochenstruktur ist nichts mehr zu sehen.

Therapie: Heißluftbehandlung, Übungen im medikomechanischen Institut bis 4. Dez. 1912. Es ist in allen Bewegungen des Handgelenks eine beträchtliche Besserung erreicht worden.

	R.
Dorsalflexion	45°
Volarflexion	50°
Radialflexion	5°
Ulnarflexion	50°

Am Dynamometer werden nun rechts 12 Kilo gedrückt. Stärkere passive Volar-, Dorsal- und Radialflexion rufen immer noch beträchtliche Schmerzen hervor. — Pat. wird entlassen und soll leichtere Arbeit wieder aufnehmen.

27. Dez. 1912 wiederum im Spital. Die Beweglichkeit hat sich (3. Jan. 1913) unter mechanischer Behandlung weiterhin gebessert.

	R.
Dorsalflexion	60°
Volarflexion	50°
Radialflexion	10°
Ulnarflexion	50°

Der Faustschluß ist noch nicht viel kräftiger geworden. Pat. ist noch immer bei seiner Arbeit, namentlich beim Hobeln, durch Schmerzen behindert. — Als Militärpatient ist er versichert. Er hat jeweils während seines Spitalaufenthaltes eine Rente bezogen.

3. Febr. 1913. Die Exkursionen der Hand ungefähr in gleicher Spielweite wie am 3. Jan. Die Hand wird ganz leicht ulnar abduziert gehalten; sie zittert bei Bewegungen. Die Endphalangen können nicht maximal krallenartig gebeugt werden. Pronation und Supination schmerzhaft und erschwert. Druckpunkte (nur dorsal) in der Lunatumtriquetrumgegend. Beklopfen der Köpfchen von Metakarpus II, III und IV ist schmerzhaft, forcierte Bewegungen, namentlich ulnar- und volarwärts ebenfalls; die Bewegungen brauchen nicht stark zu sein. Beim Schreiben wird die Feder mehr gepackt als gehalten. Händedruck unter normal. Handgelenk distalwärts von Stylus radii et ulnae rechts 18 cm, links 17 cm. Eine Operation wird angeraten und akzeptiert. 8. Febr. 1913 (Privatdozent Dr. E. D. Schumacher). In Allgemeinnarkose und Esmarchscher Blutleere am rechten Unterarm wird auf dem Dorsum manus ein ca. 6—8 cm langer Hautschnitt angelegt in der Verlängerung der Achse des dritten Spatium interdigitale. Die Lig. intercarpalia zwischen Os lunatum und Os triquetrum sowie auch das Lig. zum Radius scheinen in ihren Knochenansätzen Kalkeinlagerungen aufzuweisen. Beim Versuch, das Os lunatum nach Durchtrennen seiner dorsalen Bandapparate herauszuluxieren, werden die Verbindungen des Os triquetrum so stark gelockert, daß es ebenfalls exstirpiert wird. Die volaren, das Os lunatum fixierenden Bänder knirschen beim Durchtrennen. Die Gelenkfläche des Os capitatum ist namentlich an ihrer prominentesten Stelle uneben. Auch die Gelenkfläche des Os navikulare scheint nicht glatt, der Knorpelüberzug stellenweise verdünnt. An der Gelenkfläche des Radius fallen zwei seichte Rillen auf, in denen der Knorpel gegen die Umgebung dunkler erscheint. — In die entstandene Höhle wird ein dem Oberschenkel entnommenes Fettkissen implantiert. Hautnaht. Aseptischer Verband.

Der Heilungsverlauf war ein vollständig normaler. Sobald als tunlich wurde wieder mit der medikomechanischen Behandlung begonnen.

Eine Ende April 1913 vorgenommene Untersuchung des Patienten ergab noch eine derbe, nicht schmerzhafte Schwellung der Handgelenksgegend. Die Beweglichkeit im Handgelenk ist nicht besser als vor der Operation. Hingegen ist die Kraft des Faustschlusses von 12 Kilo auf 20 Kilo gestiegen. Der Patient gibt ferner an, daß das Anstemmen und die Dorsalflexion der Hand ihm nicht mehr die Schmerzen verursache wie früher. Er hat seit einigen Wochen seinen Beruf als Schreiner wieder aufgenommen.

Makroskopischer Befund: Das Os triquetrum ist normal mit Ausnahme der gegen das Lunatum schauenden Gelenkfläche. Diese ist vor allem in ihrer distalen Hälfte rauh, der Knorpelüberzug fehlt hier teilweise ganz, teils ist er nur dünn. An der dorsalen hinteren Ecke ist ein derber, offenbar mit Kalkeinlagerungen versehener Rest eines zum Lunatum ziehenden Bandes erhalten.

Os lunatum (Skizzen Fig. 1 u. 2). Seine Länge und Verschmälerung fallen sofort auf. Größte dorsovolare Länge 24 mm;

Gelenkfläche gegen das Triquetrum 9 mm
" " " Navikulare 7 mm

Es ist, als ob es vorn in der Längsachse der Hand zusammengepreßt wäre. Die Gelenkfläche gegen das Os triquetrum mißt in der Höhe 9 mm, die Gelenkfläche des Triquetrum an entsprechender Stelle 12 mm. Die Gelenkfläche gegen den Radius erscheint abgeplattet, sonst aber ziemlich normal; nur in ihrer dorsalen Spitze verlaufen quer zwei Furchen und dem Rande entlang ein Wulst, der sonst nicht vorhanden ist. — Die Gelenkfläche gegen das Os triquetrum ist ganz uneben. Der Knorpel der radialen Fläche hat sich von dieser Seite aus bei der Operation in einem Blatt abgehoben. Die sonst glatte Fläche gegen das Os capitatum zeigt eine Zweiteilung in eine große volare und eine kleine dorsale Hälfte (Fig. 2). Es scheint, als ob hier der Knorpel quer getrennt und die Teile stellenweise bis zu 1 mm auseinander gewichen seien. Der Effekt ist durch einen unebenen, grauen Knorpelüberzug bekleidet. Die Gelenkfläche zum Navikulare fällt wieder in erster Linie durch ihre Verschmälerung auf (7 mm). Die Knorpelkante



Fig. 1.
W. A. Os Lunatum dextr.
Seitliche Gelenkfläche gegen das Navikulare.
v = volar d = dorsal



Fig. 2.
W. A. Os lunatum dextr.
Distate Gelenkfläche gegen das Capitatum.
v = volar d = dorsal

zwischen ihr und der radialen Gelenkfläche springt, von dorsal nach volar zunehmend, als Randwulst über die Fläche hervor. Die eben für die Fläche zum Capitatum beschriebene Spalte setzt sich deutlich auf die Fläche zum Navikulare fort, um sich hier nach einem Verlauf von 1 mm zu gabeln und ein an der Basis 6 mm messendes keilförmiges Stück in sich zu schließen (Fig. 1). Die anheftenden Bandstümpfe zum Navikulare und Triquetrum sind derb und hart und scheinen Verknöcherungen zu enthalten.

Mikroskopischer Befund:

Os triquetrum. Die Schnitte wurden im radio-ulnaren Durchmesser senkrecht auf die mit dem Hamatum artikulierende Gelenkfläche geführt.

Der Knorpel gegen das Os hamatum ist vollständig normal; der Knorpel der mit dem Os lunatum artikulierenden Fläche ist aufgefasert mit ganz unregelmäßiger Oberfläche. Dieselbe Knorpelbeschaffenheit zeigt sich weniger stark an der proximalen Gelenkfläche. — Die Knochenbälkchen sind vollständig normal, sie streben im großen Ganzen von den drei Flächen aus der distalen Gelenkfläche zu. Sie werden mehr weniger rechtwinklig von querverlaufenden Bälkchen gekreuzt. Ein festerer, bogenförmig verlaufender, diesem Quersystem angehörender Balken findet sich etwa in der Mitte zwischen proximaler und distaler Gelenkfläche. Die Spongiosamaschen von Fettgewebe erfüllt.

Das Os lunatum wurde zur Herstellung von Schnittblöcken quer senkrecht auf die Fläche zum Os capitatum halbiert. Die dorsale Hälfte enthielt die geschilderte, quer über die kapitale Gelenkfläche verlaufende Spaltbildung. Sie wird längs senkrecht auf die Spalte geteilt. Die eine Hälfte (Block 1) wird zu Längs-, die andere (Block 2) zu Querschnitten im Bereich der keilförmig begrenzten Partie verwendet. Von der volaren Fläche (Block 3) werden Querschnitte durch die ganze Knochenbreite hergestellt.

Block 1: Die gegen das Capitatum gerichtete Gelenkfläche zeigt guten Knorpel mit Ausnahme der schon am makroskopischen Präparat beschriebenen Spalte und in ihrer nächsten Umgebung. Hier findet sich dichtes Bindegewebe, das sich verbreiternd in den Knochen hineinzieht. In diesem als Narbe zu bezeichnenden Teil finden sich Gruppen von Knorpelzellen. Die angrenzenden Knochenbälkchen sind plump und gehen vielfach ohne bestimmte Grenze in die Bindegewebspartie über. An anderen Stellen wieder sieht man ihren Enden und Seiten zahlreiche Osteoblasten aufsitzen. An der Basis des Narbenkeiles gegen den Knorpel der radialen Gelenkfläche finden sich im dorsalen Abschnitte große Partien von faserknorpelartiger Beschaffenheit. Hier geht die Narbe über in das am Lunatum sich ansetzende Band. Gegen die volare Seite hin scheint sich der Knorpel der radialen Gelenkfläche etwas abzuheben, es haften ihm stellenweise noch kurze Knochenbälkchen an. An der Ablösungsstelle finden sich Reste von fibrinösen Massen, in die Bindegewebszüge hineingewachsen sind. Die Markräume sind zu beiden Seiten des Narbenkeils erfüllt von einem lockereren kernreicheren Bindegewebe. Nur in der dorsalsten Ecke des Knochens finden sich Maschen mit reichlicherem Fettgewebe. Nicht nur die direkt an die

narbige Partie anstoßenden und in sie übergehenden Knochenbälkchen sind plump, sondern auch sonst sind sie meist dick und kurz, was namentlich im Vergleich zu jenen des Os triquetrum auffällt.

Block 2: Der Knorpelüberzug an der radialen Gelenkfläche hat sich mit einigen anhaftenden Knochenbälkchen gelöst. Die Lösung erfolgte an einer Stelle, wo dichtes Bindegewebe in breiter Zone ohne Unterbrechung bis zum Zusammenstoß der navikularen Gelenkfläche mit derjenigen des Radius zieht. An der Ablösungsstelle findet sich zwischen den Knochenbälkchen, die noch am abgelösten Knorpel haften sowohl wie auch am Grunde der Bindegewebsschicht noch vielfach größere Partien von fibrinösen Massen, in die Bindegewebszüge hineinwachsen. Das Bindegewebe ist an der Basis der Schicht dicht und erfüllt in lockerer Beschaffenheit auch die Spalten unter dem Knorpel der capitalen Gelenkfläche. Wie im vorigen Blocke enthält die Bindegewebsschicht vielfach Knorpel und Knochenneubildung. Der radiale Knorpel überragt, wie schon beim makroskopischen Präparat beschrieben, wulstförmig die navikulare Gelenkfläche. Diese Knorpelpartie ist schwer verändert, während sonst der Knorpel gut erhalten ist.

Block 3: Der Knorpel der Gelenkfläche zum Os capitatum ist gut erhalten. Derjenige gegen das Os naviculare jedoch ist unregelmäßig und enthält nahe der Oberfläche teilweise mit Bindegewebe erfüllte kleine Räume und Spalten. Der Knorpel der radialen Fläche ist, wie schon öfters erwähnt, mit einigen anhaftenden Knochenbälkchen abgelöst. Die Ablösung erfolgte wie in Block 2 an der Grenze einer breiten bindegewebigen Schicht, die sich offenbar in dieser Höhe parallel zum Knorpel durch das ganze Lunatum zieht. Der über die navikulare Gelenkfläche hervorragende Wulst ist auch hier schwer verändert. Auf der Seite gegen das Triquetrum finden sich nur noch vereinzelte Knorpelstellen. Die Hauptveränderung im Knocheninnern besteht in der schon genannten Bindegewebspartie, die namentlich auf der ulnaren Seite sehr breit ist und hier Fortsätze weit nach vorn zwischen einzelne stärkere Knochenbalken hineinschickt. Auch hier ist der eigentliche, von dichtem Bindegewebe gebildete Streifen, von lockererem Bindegewebe umgeben, das die benachbarten Spongiosaräume erfüllt. Reichlicheres Fett enthaltende Maschen finden sich nur noch direkt unter der distalen Gelenkfläche und in der Ecke gegen das Os triquetrum. Die Verhältnisse der narbigen Partie sind die für die vorigen Blöcke geschilderten: Knorpelnester, dicke Knochenbälkchen, neugebildeter Knochen. An der Ablösungsstelle des Knorpels finden sich wiederum fibrinöse Massen, teilweise durch Bindegewebszüge durchwachsen. Neben der Knochenneubildung finden sich an Knochenbälkchen nahe der Ablösungsstelle des Knorpels auch Abbauerscheinungen: sie sind durch Osteoklasten angenagt. Die sonst noch vorhandenen Knochenbälkchen sind unregelmäßig angeordnet.

Die makroskopische, vor allem aber die mikroskopische Untersuchung des exstirpierten Os lunatum zeigt also, daß wir es mit einem schwer veränderten Knochen zu tun haben. Makroskopisch machte der Knochen den Eindruck, als ob er in der distal-proximalen Richtung zusammengepreßt, dabei in diesem Durchmesser verkleinert und im dorsovolaren verlängert worden wäre. Außer durch die Masse machte sich diese Kompression geltend in einer Abplattung der radialen Gelenkfläche, in einem wulstartigen Vorquellen der Knorpelkante, in der die radiale und die navikulare Gelenkfläche zusammenstoßen. Die Verlängerung in der dorsovolaren Richtung wurde möglich durch eine quere Berstung des Knochens. Die makroskopische Betrachtung ließ also eine Kompressionsfraktur mit Absprengung der dorsalen Spitze annehmen. — Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß der Knochen im Innern schwer verändert war. Der Knorpelüberzug war an der proximalen und distalen Gelenkfläche zumeist gut erhalten, an der navikularen und triquetralen mehr weniger schwer verändert. Nahe unter dem radialen Gelenkknorpel fand sich eine den Knochen quer und längs vollständig durchsetzende, teilweise bis zwei Drittel der Knochenhöhe einnehmende Bindegewebsplatte. Senkrecht zu ihr verlief in der dorsalen Knochenspitze eine keilförmig, proximalwärts sich verbreitende Bindegewebspartie, die dem schon makroskopisch auf der navikularen Gelenkfläche sichtbaren Keile entsprach. In diesen schon bei Betrachtung der Schnitte mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Bindegewebspartien spielten sich Knorpel- und Knochenneubildungsprozesse ab. Wir haben es hier also mit Knochennarben zu tun. Während der Operation hatte sich der Knorpel der radialen Gelenkfläche größtenteils in einem Blatt abgehoben. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß dies keine bloße Operationsschädigung war. Die Lösung war vorgebildet dadurch, daß sich hier an der Basis der den Knorpel durchziehenden Bindegewebsplatte noch fibrinöse Massen fanden, in welche von den Rändern her Bindegewebszüge hineinwuchsen. In den Knochenbälkchen nahe der Basis der Bindegewebschicht fanden sich auch noch Abbauerscheinungen. Hier handelte es sich noch um relativ frische Prozesse. — Das histologische Bild klärte das radiologische vollkommen auf: Unregelmäßige Konturierungen und Strukturen infolge der unregelmäßigen Knochenbälkchenlagerung, übermäßig dunkle Stellen infolge teilweiser Verdickung der Knochenbälkchen; abnorm helle Partien infolge Fibrinablagerungen und Bindegewebsbildung.

Auf die Deutung der Befunde werden wir im folgenden Abschnitt bei Besprechung und Einreihung unserer zwei Fälle in das Kienböcksche Krankheitsbild eingehen.



III.

Fassen wir bei unsern zwei Fällen klinischen Verlauf, röntgenologischen Befund und besonders das Operationsergebnis zusammen, so besitzen wir in ihnen, das wird man jetzt schon vorwegnehmen dürfen, zwei typische Fälle Kienböckscher „traumatischer Malazie" des Lunatum.

Der eine namentlich beansprucht besondere Aufmerksamkeit, weil die Exstirpation des Lunatum zum erstenmal unter dem Eindruck der Preiser-Kienböckschen Lehre ausgeführt wurde und sich das Interesse hierbei natürlich auf verschiedene pathologisch-anatomische Feststellungen richtete, die uns bisher erst das Röntgenbild vermuten ließ. Eine histologische Untersuchung des Knochens besaßen wir bisher noch nicht. — Wir werden nun im folgenden unsere eigenen Fälle epikritisch zu betrachten und uns mit der für sie in Anspruch genommenen Preiser-Kienböckschen Theorie der Ernährungsstörung auseinanderzusetzen haben.

Was ätiologisch für unsere sowohl als Kienböcks Fälle in Betracht kommt, ist zweifellos das Trauma. In unserem Falle W. A. setzen nach einem Schlag auf eine Geschützkurbel (der besonders energisch ausfiel, weil diese — es war am ersten Übungstag! — sich noch schwer drehen ließ und der Korporal zur Eile antrieb), Schmerzen, Schwellung und Bewegungsstörung im Handgelenk ein, und es beginnt für den vorher nie von einem Unfall heimgesuchten Patienten eine mehr als vierjährige Periode äußerst verminderter Arbeitsfähigkeit, als deren pathologisches Substrat das in typischer Weise veränderte Lunatum angesehen werden muß. Die Fälle Kienböcks haben in der Mehrzahl einen Unfall ähnlicher mechanischer Prägnanz zur Ursache. Unser Fall W. A. repräsentiert charakteristisch jene Patientenkategorie, die von einem akuten Trauma her ihre sämtlichen Beschwerden zu datieren weiß. Unser Fall N. I. stellt den Typus der kleineren Gruppe von Patienten dar, wo die Krankheitserscheinungen nicht auf einen bestimmten Unfall zurückgeführt werden und auch anamnestisch irgendein größeres Trauma nicht zu eruieren ist. — Auch unsere Patientin ist Dienstmädchen, ähnlich, wie dies Kienböck von dreien seiner Fälle angibt.

Für die mit brüsker Gewalt wirkenden Traumen mag man die von Kienböck gewünschte Annahme der „perilunären Dorsalluxation der Hand von momentaner Dauer" akzeptieren; eine Verletzung, „welche durch den Bau der Hand begünstigt wird" und das isolierte Betroffensein des Lunatum „durch Ruptur, der das Mondbein mit der perilunären Reihe der Karpalien verbindenden Bänder", wie wir dies bereits früher erwähnt haben, erklärt. Diese Auffassung erscheint auch weiter annehmbar, wenn man berücksichtigt, daß bei älteren Lunatumluxationen im Röntgenbild der Knochen ganz ähnliche Veränderungen aufweisen kann wie bei unserer Affektion (vgl. Kienböck 2, S. 105). Die Art des Traumas in unserem Fall W. A., ein heftiger Schlag mit dorsalflektierter Hand, könnte ja auch gelegentlich zu einer typischen Lunatumluxation führen. Es haben vielleicht derartige Fälle während des Traumas ein Vorstadium einer kompletten Lunatumluxation durchgemacht; momentane Karpalverschiebungen, die immerhin zur Entstehung von Zerrungen und Zerreißungen im Bandapparat genügt hatten.

Das klinische Bild, das der Arzt zu Gesicht bekommt, führt, in frischen Fällen wenigstens, kaum zu einer bestimmten Diagnose. Die Angaben, die im Falle W. A. gemacht werden: Heftige von Schmerzen begleitete Schwellung des Handgelenks, sehr bald nach dem Unfall einsetzend; Bewegungseinschränkung; dürften wohl am häufigsten erhoben werden und lassen an Distorsio oder Contusio manus, Radiusepiphysen-, Navikulare- oder Lunatumfraktur (resp. Luxation) ebenso denken wie an eine Mondbeinverletzung im Sinne Preiser-Kienböcks.

Die Arbeit kann in manchen Fällen weitergeleistet werden; mit Einschränkungen allerdings wie beim Patienten W. A. Eine Steigerung der Beschwerden, wie wir das im Verlauf eines sehr langen Zeitraumes ebenfalls bei unserem Patienten sehen, liegt in der Natur dieser, eine allmähliche Knochennekrose herbeiführenden Verletzung. Kienböck gibt in seiner Arbeit mehrere Beispiele allmählicher Steigerung der Beschwerden und allmählicher Funktionshemmung.

In den voll ausgebildeten alten Fällen wird man jetzt, wo durch seine Mitteilungen die Kenntnis der Affektion und ihres klinischen Bildes allgemeiner geworden ist, durch die gewöhnliche Untersuchung wenigstens zu einer Vermutungsdiagnose kommen. Das gilt sowohl für jene große Zahl der Fälle, die erst lange Zeit nach einem Unfall wegen fortgesetzter, vielfach sogar wachsender Beschwerden den Arzt konsultieren, als auch für die kleinere Gruppe von Patienten, bei denen die Störungen der Handgelenksfunktion sich anscheinend spontan nach und nach entwickelt haben. Bei letzteren freilich wird man in differential-diagnostischer Hinsicht auch an chronisch-entzündliche Affektionen (Tuberkulose, Lues) denken müssen.

Allerdings verfügen wir bei unserem Leiden über einige Symptome, denen nach Kienböcks Ansicht fast pathognomonischer Wert zukommt. Als solche wären zu erwähnen: jene bei Dorsalflexion an der Beugeseite, bei Volarflexion an der Streckseite in der Lunatumgegend fühlbare druckschmerzhafte zirkumskripte Prominenz; ferner der durch Beklopfen des Köpfchens von Metakarpus III in der gleichen Gegend erzeugte Schmerz; Erscheinungen, die wir auch bei unseren Fällen konstatieren konnten. — Was beide noch besonders auszeichnete, war die Fixation der Hand in Ulnarabduktion. — Das Symptomenbild wird komplettiert durch die oft gewaltige Bewegungseinschränkung der Hand, besonders volar, wie sie am besten eine genaue Kontrolle durch den Gradmesser demonstriert.

Wenn also die gewöhnliche Inspektion und Palpation in vielen Fällen eine Vermutungsdiagnose stellen läßt, so ist es selbstverständlich erst die Röntgenplatte, die uns vollen Aufschluß zu erteilen vermag.

Ergebnisreich kann die radiologische Untersuchung zwar aus naheliegenden Gründen nur in jenen Fällen sein, in denen ein gewisser Zeitraum nach einem nachgewiesenen oder angenommenen Unfall verstrichen ist; ein Zeitraum, innerhalb welchem sich die durch das Trauma verursachte „Ernährungsstörung“ als sichtbarer Effekt am Knochen manifestiert haben kann. „Unmittelbar nach dem Trauma kann, wofern der Fall rein und nicht mit Fraktur eines anderen Knochens der Handwurzelregion kombiniert ist, die klinische Diagnose — und, wenn unsere Lehre zu Recht besteht — auch die radiologische nichts anderes als Distorsion oder Kontusion des Handgelenks lauten (Kienböck).“ — Diese letztere Ansicht dürfte unser Fall W. A. stützen, wo an den frischen, 20 Tage nach dem Unfall aufgenommenen Röntgenbildern keine Lunatumveränderung aufgefallen war!

Als typisch im Röntgenbild bei den Kienböckschen und unseren beiden Fällen erscheinen jene verschiedentlich zitierten Veränderungen wie Aufhellung, Verdunklung, Fleckung, helle proximale Zone, Verkleinerung, Abplattung, Abschleifung, Kannelierung, Zerfall. — Natürlich sind alle genannten Deformationen nur ausnahmsweise gleichzeitig vertreten; Regel ist, daß ein Bild mehr dem verdunkelten Lunatumtypus entspricht, eins mehr dem gefleckten usw. Man kann dabei nicht behaupten, daß die Fälle, deren Trauma am weitesten zurückliegt, immer radiologisch sich als die schwersten darstellen. Kienböck hat seine 16 Fälle nach dem Grad der Schwere angeordnet und notiert beim vorletzten, welcher im Röntgenbild „Abplattung resp. proximaler Teil fehlend; Sklerosierung; dorsales Bruchstück“ aufweist: „vor zwei Monaten Auffallen aufs gebeugte Handgelenk“; während der Fall Nr. 1 dieser Tabelle bloß mit „Deformation und Strukturveränderung“ einen drei Jahre zurückliegenden Unfall für sein Leiden verantwortlich macht. Wir erwarten auch gar nicht oder doch nur in ganz summarischer Weise solche graduellen Abstufungen des pathologischen Prozesses als Funktion der Zeit zu sehen; das Ausschlaggebende wird selbstverständlich die Wucht und der Typus des Traumas sein; die dieses begleitenden physikalischen Momente, speziell der Abrißmechanismus der Bänder; der allgemeine Zustand der Gefäße, sowie Alter und Konstitution des Patienten. Wir sind ja in bezug auf präzise anamnestische Daten über den Hergang des Unfalls gewöhnlich sehr schlecht unterrichtet, da Intelligenz, Gedächtnis und subjektive Schmerzempfindlichkeit der speziell von diesem Trauma am meisten heimgesuchten



Patientenkategorie gewaltig variieren; ein Teil der Leute (mit schweren Veränderungen) pflegt überhaupt jeden Unfall zu leugnen, und bei den Fällen mit eingestandenem oder sogar gut geschildertem Trauma besitzen wir ja doch kein Kriterium für dessen mechanische Schwere. Es erscheint somit geradezu unmöglich, zwischen Trauma und Röntgenbild feinere qualitative Vergleiche ziehen zu wollen.

Man wird immerhin bei vereinzelten fleckigen Aufhellungen, innerhalb sonst normal strukturierten Knochengewebes, von einem relativ frischen Fall sprechen dürfen, resp. wenn dieselben Tendenz zum Verschwinden zeigen, an ein Trauma denken, das nur partiell Gefäßschädigungen setzte (Quetschung), und sich des von Preiser (3) beschriebenen Navikulare erinnern, das zwei Tage nach einem Sturz auf die Hand einige linsengroße Aufhellungen aufwies, „die am neunten Tag sich zu einer fast das ganze Navikulare quer durchsetzenden bandförmigen Aufhellung vereinigt hatten, die aber später schnell wieder verschwand"; ferner eines Lunatum (4), das ebenfalls nach einem Trauma unter Beibehaltung seiner normalen Gestalt kleinere fleckige Aufhellungen gezeigt hatte, und wo sich nach einem Jahr die normale Struktur völlig wieder herstellte.

Fälle mit nicht mehr restituierbarer Ernährungsstörung führen nach verschieden langer Zeit, die durch starke manuelle Inanspruchnahme wohl beträchtlich verkürzt werden kann, zu Bildern hochgradiger Struktur- und Gestaltsveränderung, ja schließlich zu Spontanzertrümmerungen, zur „sekundären Fraktur". Fortwährende Schleifwirkungen des zerstörten und doch in dauernder Aktion befindlichen Lunatum verursachen sekundäre Destruktionen an Nachbarknochen, vor allem der Radiusepiphyse. So sahen wir auch im Fall W. A. an allen mit dem Lunatum artikulierenden Gelenkflächen der Nachbarknochen pathologische Prozesse geringen Grades; Rauhigkeiten, Usuren, Verdünnung des Knorpelüberzuges.

Besondere Beachtung verdient bei unserem Operationsbefund der „offenbar mit Kalkeinlagerungen versehene Rest eines vom Triquetrum zum Lunatum ziehenden Bandes". Letzteres scheint hier eine ähnlich wichtige Rolle beim Mechanismus des Traumas gespielt zu haben, wie bei Lilienfeld (cit. nach Kienböck, 2), der vier Fälle erwähnt, die wegen unreponierbarer Lunatumluxation zur Exstirpation gelangten, und die sämtliche: „dort, wo sich das Lig. triquetro-lunatum ansetzt, einen starken Defekt, durch Herausreißen eines Knochenstückchens entstanden," aufwiesen. Bei unserm Fall war ein Bandabriß schon wegen der Länge der Zeit nicht zu konstatieren; die Karpalknochen waren im Gegenteil ungewöhnlich fest gegeneinander verkeilt. Das ganze Lunatum hatte eine Kompression in distalproximaler Richtung erfahren (vgl. die verschmälerten Gelenkflächen gegen Triquetrum und Navikulare). Die Infraktionen der Capitatum- und Navikularegelenkflächen könnten sekundär einer Kompression des unterernährten, zu Brüchen geneigten Knochens ihre Entstehung zu verdanken haben.

Die mikroskopische Untersuchung des exstirpierten Lunatums hatte schwere Veränderungen ergeben, die sich als zwei zum großen Teil bindegewebige Narben charakterisieren. Die eine durchsetzte die dorsale Hälfte in proximal-distaler Richtung von der Knorpelfläche zum Radius zu der zum Capitatum; die zweite verlief parallel zum radialen Gelenkknorpel und wenig knocheneinwärts von diesem. Geben uns diese Befunde Anhaltspunkte, ob wir es in diesem Falle mit einfachen Heilungsvorgängen nach einer gewöhnlichen Fraktur des Os lunatum zu tun haben, oder ob sich diese Kompressionsfraktur an eine primäre Ernährungsstörung im Sinne Preiser-Kienböcks anschloß? Eine sichere Entscheidung vermögen sie in dieser Richtung nicht zu geben. Das kann auch nicht erwartet werden von Veränderungen, die wenigstens zum Teil seit vier Jahren sich entwickelt haben. Eins aber glauben wir aus dem mikroskopischen Befunde sicher schließen zu dürfen, daß nämlich die beiden Brüche, die Absprengung der dorsalen Zacke und die Kompression nahe der Basis nicht zur gleichen Zeit entstanden sein können. An der erstern Stelle finden wir die Erscheinung einer ältern, sich zwar immer noch umgestaltenden (Verknöcherungsprozesse) Knochennarbe, an der letzten aber haben wir noch Zeichen einer erst vor kürzerer Zeit erfolgten Gewebsschädigung: das sind die



Reste sich organisierender fibrinöser Massen. Diese Befunde stützen aber doch wohl die Kienböcksche Ansicht der sekundär in einem schon pathologisch veränderten Knochen erfolgenden Kompressionsfrakturen. Differentialdiagnostisch liegt weder bei W. A. noch bei N. J. ein Grund vor, Tuberkulose oder Lues, die beiden allenfalls in Erwägung zu ziehenden Affektionen, anzunehmen. Weder Anamnese noch klinischer Verlauf deuten darauf hin. Die histologische Untersuchung ließ sie in einem Falle ganz ausschalten.

Prognostisch und therapeutisch wäre zu sagen, daß in frühen Stadien der Ernährungsstörungen, wie sie freilich unsere Fälle längst überschritten hatten, anfänglich Ruhestellung, später medikomechanische Behandlung (Massage und Heißluft) einiges Gute leisten können, aber selten werden dem Arzte diese Frühfälle zu Gesichte kommen. Meist stellen sich die Patienten erst ein, wenn die Leiden bei fortschreitendem und durch manuelle Tätigkeit begünstigtem Destruktionsprozesse größer werden. Man wird dann überrascht sein, welch schwere Störungen an Bewegungsfähigkeit und Kraft diese isolierte Läsion eines kleinen Handwurzelknochens mit der Zeit hervorrufen kann. Dazu gesellen sich Schmerzsymptome bei Druck, Bewegungen, Witterungswechsel usw. Die Einbuße an Leistungsfähigkeit kann sehr hohe Prozentwerte erreichen. In diesen veralteten Fällen wird man nur noch durch eine operative Entfernung des kranken Knochens eine Besserung anstreben können. Berichte über Fernresultate liegen in dieser Richtung noch nicht vor. Der Erfolg in unserem Falle ist jetzt, drei Monate nach dem Eingriff, noch kein sehr guter. Wenn auch Patient wieder seinem Berufe als Schreiner nachgehen kann, so besteht doch immer eine starke Bewegungseinschränkung der Hand.

Das Unfallsgutachten hat, wie Kienböck bemerkt, zu berücksichtigen, daß oft „nicht ein von den Patienten verschuldetes kurz vorhergegangenes leichtes Trauma, sondern ein weiter zurückliegender schwerer Unfall die wirkliche Veranlassung der Krankheit gebildet." Andererseits müßten wir einem Patienten, der seine Beschwerden auf einen Monate und Jahre zurückliegenden Unfall zurückführt, Glauben schenken, wenn auch die anfänglich an die Verletzungen sich anschließenden Beschwerden geringerer Natur gewesen sind, den Patienten in seinem Berufe vielleicht erst gar nicht schwer beeinträchtigten.

Zusammenfassend ergibt sich:

1. daß wir es bei unsern zwei Beobachtungen mit zwei Fällen typischer traumatischer Lunatumerkrankung zu tun haben („Traumatische Malazie Kienböck; traumatische Ernährungsstörung Preiser").

2. Die Fälle sind den von Kienböck beschriebenen 16 Fällen anzureihen, und zwar:

a) Ihres Krankheitsverlaufes wegen, der in einem Falle anamnestisch auf ein Trauma zurückgeführt wird, im andern wohl ein dem Bewußtsein entschlüpftes Trauma als Ursache wahrscheinlich macht.

b) Des klinischen Bildes wegen, das zur Hauptsache in Bewegungseinschränkungen im Handgelenk, in Schmerzen bei Bewegungsversuchen und an gewissen Druckpunkten der Lunatumgegend besteht.

c) Des radiologischen Befundes wegen, der wie aus Flächen- und Kantenaufnahmen hervorgeht, abnorme Aufhellungen, Verdichtungen, Knochenabplattung und Knochenverkleinerung aufweist.

d) Macht der mikroskopische Befund, der sicher auf zwei nicht gleichzeitig entstandene Frakturen des Knochens hinweist, die Kienböcksche sekundäre Kompressionsfraktur in einem primär anderweitig geschädigten Knochen wahrscheinlich.

3. Die von Preiser zuerst für das Navikulare manus aufgestellte und von Kienböck auf das Lunatum übertragene Theorie der primären traumatischen Ernährungsstörung durch Bänder- und Gefäßabreißung mit folgender Porose und sekundärer Fraktur wird am ehesten der klinischen und radiologischen Symptomatologie der vorliegenden Knochenaffektion gerecht.



4. Zwischen dieser Lunatumaffektion und der sogenannten Köhlerschen Krankheit des Navikulare pedis dürften gewisse Parallelen im Sinne einer traumatischen Ernährungsstörung bestehen.

Zum Schlusse sei es mir als angenehme Pflicht gestattet, Herrn Professor Dr. Sauerbruch sowie Herrn Privatdozent Dr. E. D. Schumacher für die Anregung und Unterstützung, die sie dieser Arbeit angedeihen ließen, meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Kienböck, Über traumatische Malazie des Mondbeins und ihre Folgezustände: Entartungsformen und Kompressionsfrakturen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Band 16, S. 77.
2. Kienböck, Über Luxationen im Bereiche der Handwurzel. F. a. d. G. d. R., Bd. 16, S. 103.
3. Preiser, Eine typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Naviculare carpi. F. a. d. G. d. R., Bd. 15, S. 189.
4. Preiser, Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fußwurzelknochen. F. a. d. G. d. R., Bd. 17, S. 360.
5. Hirsch, Eine besondere Form des Kahnbeinbruches im Röntgenbilde. F. a. d. G. d. R., Bd. 16. S. 223.
6. Pförringer, Eine besondere Form von Kahnbeinbruch der Handwurzel. F. a. d. G. d. R., Bd. 19.
7. Wollenberg, Knochenzyste im Os naviculare. Berliner klinische Wochenschrift 1911.
8. Köhler, Über eine häufige, bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen. Münchner medizinische Wochenschrift, 55. Jahrg., Nr. 37.
9. Stumme, Kompressionsfraktur des Knochenkerns des Os naviculare pedis. F. a. d. G. d. R., Bd. 16, S. 342.
10. Wollenberg, Über die Preiserschen Navikularezysten. F. a. d. G. d. R, Bd. 18, S. 392.

(Aus der Kgl. chirurg. Klinik zu Kiel; Direktor: Professor Dr. Anschütz.)

Experimentelle Untersuchungen über den zeitlichen Eintritt der durch Inaktivität bedingten Knochenatrophie.

Von

Privatdozent Dr. **M. Brandes,** Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel XXIII u. XXIV, Fig. 10 u. 11.)

Es ist bekannt, daß wir auch am Knochensystem verschiedene Atrophieformen unterscheiden können, daß senile, -marantische Atrophie, Inaktivitätsatrophie, Druckatrophie, neuroparalytische, und neurotische Atrophie auch hier seit langer Zeit voneinander getrennt werden. Das Studium der Knochenatrophie hat durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen neue klinische Bedeutung erlangt, denn jetzt können wir in der Tat in vivo die Knochenatrophie diagnostizieren und vielleicht auch Einzelheiten studieren.

Außerdem haben uns die Röntgenstrahlen noch eine neue Form der Atrophie kennen gelehrt, die sogenannte akute, reflektorische, trophoneurotische Knochenatrophie, welche zuerst von Sudeck entdeckt wurde, später auch von anderen (ich nenne nur Kienböck und Exner) beschrieben worden ist.

Während sich die gewöhnliche, einfache Inaktivitätsatrophie durch gleichmäßige Schattenaufhellung infolge Kalkschwundes des Knochens im Röntgenbilde kennzeichnet, beobachtete Sudeck eine eigenartige Form der Atrophie, welche fleckweise, herdförmig und ganz ungleichmäßig sich ausbreitete, daher mehr zu fleckigen und scheckigen Veränderungen des Schattenbildes des Knochens führte. Diese Form trennte Sudeck nachdrücklich von der Inaktivitätsatrophie ab, da letztere bisher nie in dieser Form beobachtet war und da außerdem die fleckigen



Atrophieformen akut eintreten, sich sehr schnell im Röntgenbilde bemerkbar machen, was von der Inaktivitätsatrophie bisher nicht angenommen wurde.

Sudeck u. a. beobachteten diese Veränderungen nach Gelenk- und Weichteilverletzungen, besonders nach Gelenktraumen und Gelenkentzündungen, aber auch nach Entzündungen und Verletzungen anderer Teile.

Soweit mir bekannt, liegen eingehende experimentelle röntgenologische Untersuchungen über das zeitliche Eintreten der Knochenatrophien bisher nicht vor. Als ich gelegentlich einer Arbeit „über typische Frakturen des atrophischen Femur" zu diesen Fragen Stellung nehmen mußte, suchte ich mein Urteil auf eigenen Experimenten aufzubauen.

Diese letzteren möchte ich hier kurz schildern und an die erhobenen Röntgenbefunde einige Erwägungen knüpfen.

Die Röntgenstrahlen gestatten uns besser als andere Methoden das Studium der Knochenatrophie, allerdings muß man auch einen geeigneten Knochen als Untersuchungsobjekt aussuchen.

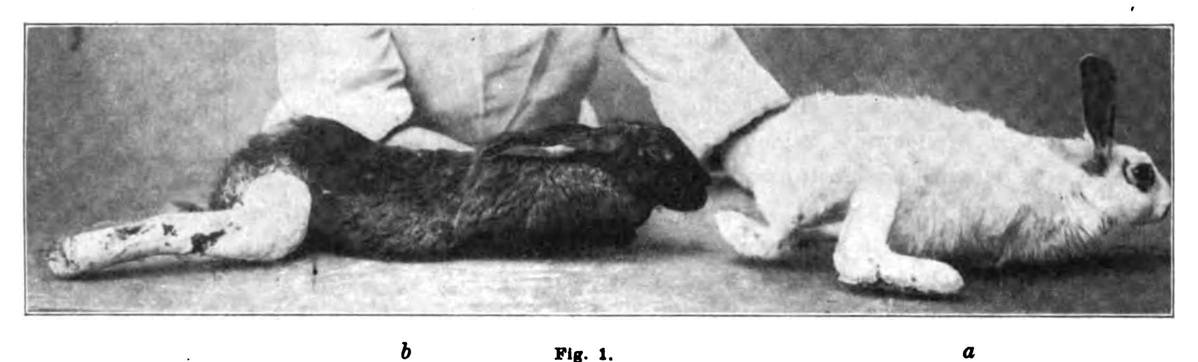
Bekanntlich ist auffallend häufig der Kalkaneus des Menschen zu Untersuchungen über Knochenstruktur, besonders unter pathologischen Verhältnissen des Fußes herangezogen worden (Arbeiten von Patrik Haglund, Stich, Lauenstein, Peters, Revenstorf und Reiner), weil er schon am lebenden Menschen den Einblick in seine Spongiosastruktur leidlich gut gestattet, außerdem auch deshalb, weil die normalen Verhältnisse hier gut erforscht sind, und weil auch das Kontrollbild der gesunden Seite meistens leicht auf derselben Röntgenplatte darzustellen ist. Dennoch zeigt ein Blick auf das ungeheuer dichte Spongiosanetzwerk des Kalkaneus, daß hier die ersten und feinsten Veränderungen, z. B. bei einer beginnenden Atrophie kaum zu erkennen sein werden, da sich die Knochenbälkchen in vielfachen Zügen und Lagen überdecken. Um deshalb ein geeigneteres Objekt zur Untersuchung des zeitlichen Eintritts der ersten Anfänge einer durch Inaktivität bedingten Knochenatrophie zu erhalten, müssen wir zu Tierexperimenten unsere Zuflucht nehmen. Von den gebräuchlichen Laboratoriumstieren hat sich mir besonders der Kalkaneus des Kaninchens am geeignetsten erwiesen, da wir hier nur sehr wenige Spongiosazüge vor uns haben, welche in ihrem ganzen Verlauf gut zu übersehen und einfach angeordnet sind. Außerdem erscheint mir der Kalkaneus des Kaninchens auch deshalb für diese Untersuchungen besonders geeignet, weil die Spongiosazüge in der mittleren Partie des Knochens sich zu einer deutlichen Kortikalisschicht vereinigen, so daß wir hier die eventuell eintretenden Veränderungen sowohl an der Spongiosa als auch an der Kortikalis zugleich übersehen können.

Eine absolute Inaktivität der Knochen wird sich im Tierexperiment kaum herstellen lassen. Um eine möglichst intensive Funktionsbeschränkung des Kaninchenfußes, besonders des Kalkaneus herbeizuführen, durchschnitten wir die Achillessehne, entfernten in offener Wunde ein Stück derselben, um die schnelle Vereinigung der Sehne zu verhindern und ließen die Kaninchen ohne Verband sich frei bewegen. Durch diese Resektion der Achillessehne wird dem Kaninchen das Abwickeln des Fußes am Boden unmöglich gemacht, und der Kalkaneus, welcher bei der Lokomotion als hinterer Hebel dient, und auf den zunächst die Zugkraft der Achillessehne sich erstreckt, ist ruhig gestellt. Außerdem fällt aber auch ein gut Teil der Belastung des Kalkaneus an diesem Beine fort, weil einmal das Bein von dem Kaninchen weniger belastet wird und weil Belastungsversuche infolge der Resektion der Achillessehne auch unvollkommen ausfallen müssen, da bei denselben stets eine ungewollte Einknickung des Unterschenkels im Fußgelenke erfolgt. Durch diese ziemlich intensive Funktionsbeschränkung glaubten wir den Kaninchenkalkaneus genügend inaktiviert zu haben, um eventuell eintretende Atrophien hier in ihren Anfängen studieren zu können.

Außerdem haben wir noch geringere Grade einer Inaktivierung dadurch herzustellen gesucht, daß wir ein Hinterbein gänzlich eingipsten. Die Inaktivierung im Gipsverbande ist deshalb eine ziemlich geringe, weil die Tiere mit dem Verbande herumlaufen, ihre

Knochen belasten, und somit fast ungeschwächt die Zugwirkungen der Sehnen und Muskeln sich doch auf die Knochen erstrecken. (Fig. 1a.)

Um im Gipsverbande die Belastung unmöglich zu machen, haben wir die Hinterbeine einiger Kaninchen so eingegipst, daß bei rechtwinkliger Beugung im Kniegelenk und maximalster Plantarflexion im Fußgelenk das ganze Bein nachgezogen werden mußte und der Fußrücken im Gipsverbande am Boden schleifte. Aber auch hierdurch wird keine so hochgradige Funktionsberaubung des Kalkaneus und des ganzen Fußes herbeigeführt wie durch die Resektion der Achilessehne, da in diesem Gipsverbande bei dem Nachschleifen des Beines die Zugkräfte der Muskeln auf die Knochen einwirken, und außerdem die Kaninchen durch Anstemmen des ganzen Gipsverbandes am Boden eine nicht unerhebliche Belastung der Knochen doch wohl noch erreichten. (Fig. 1b.)



b Fig. 1. *a*

Alle diese Versuche wurden am rechten Hinterbeine der Kaninchen angestellt. Das linke diente stets zum Erhalten eines Kontrollbildes. Selbstverständlich wurden stets beide Beine auf eine und dieselbe Röntgenplatte aufgenommen und auf derselben so gelagert, daß die Fußsohlen beider Beine einander zugekehrt waren, damit man die Knochenverhältnisse beider Fußskelette, besonders der Kalkanei möglichst nah und genau miteinander vergleichen konnte. Die Expositionszeit bei der Röntgenaufnahme betrug im allgemeinen 10 Sekunden. Für diese Untersuchung schienen sich nur ausgewachsene und besonders große Kaninchen zu eignen, da wir nur hier eine gut ausgeprägte und vollkommen entwickelte Architektur der Spongiosa fanden.

Da die Inaktivitätsatrophie, welche wir hier studieren wollten, als eine spät eintretende, erst nach vielen Wochen oder sogar einigen Monaten sich bemerkbar machende Form der Atrophie gilt, glaubten wir nach etwa 6 Wochen vielleicht schon die Anfänge einer Atrophie erkennen zu können und begannen anfangs von diesem Zeitpunkte unsere Untersuchungen. Es zeigte sich aber, daß wir hier überall schon hochentwickelte atrophische Zustände der Knochen vor uns hatten und die Anfänge weit früher zu suchen waren. Ich bringe zunächst die Röntgenbefunde der Tiere mit resezierter Achillessehne nach 6, 8, 10 und 12wöchiger Inaktivierung, um dann zu den subtileren Befunden nach 5, 4, 3, 2 und selbst 1 Woche hinabzusteigen.

Befund nach 6 Wochen: (Tafel XXIII, 1.)

Der Kalkaneus der resezierten Seite ist bei weitem durchlässiger für Röntgenstrahlen; der größte Teil seiner Spongiosa ist zerstört. Die ganzen mittleren Partien geben eine diffuse, fleckige Schattenzeichnung, die Kortikalis ist bereits auffallend verdünnt und deutlich in einzelne Längsstreifen aufgelöst; auch die vordersten Partien des Kalkaneus zeigen hochgradige Rarefizierung. Die Atrophie ist aber schon jetzt nicht mehr auf den Kalkaneus beschränkt, sondern auch die übrigen Fußwurzelknochen sind von derselben befallen.

Befund nach 8 Wochen: (Tafel XXIII, 2).

Die Atrophie hat hier deutlich weitere Fortschritte gemacht, die Spongiosastruktur ist nur in minimalsten Resten noch vorhanden; eine ausgesprochene Rarefizierung ist in dem



vorderen Kalkaneusteile vorhanden, erstreckt sich aber auch auf die übrigen Fußwurzelknochen, selbst das untere Tibiaende scheint bereits an der Atrophie teilzunehmen. Der ganze mittlere Raum des Kalkaneus ist von einem diffusen, verwaschenen oder stellenweise fleckigen und zarten Schatten eingenommen. Die Kortikalis ist hier noch dünner, stellenweise besteht nur noch Papierdünne.

Befund nach 10 Wochen: (Tafel XXIII, 3).

In diesem Röntgenbilde ist wieder derselbe Befund zu erheben, nur scheint gegenüber der gesunden Seite die Schattentiefe noch weiter abgenommen zu haben, die Rarefizierung aller Fußwurzelknochen hochgradiger geworden zu sein; die Kortikalis ist nur als schmaler Saum vorhanden, von der Spongiosa sind allerdings einzelne Fasern noch leidlich zu verfolgen, da offenbar das Kaninchen eine besonders stark ausgeprägte Spongiosaarchitektur nach Vergleich mit der anderen Seite besaß.

Befund nach 12 Wochen: (Tafel XXIII, 4).

Die verwaschene. diffuse Zeichnung ist hier noch deutlicher auch bei den vorderen Fußwurzelknochen eingetreten. Die Beteiligung auch des unteren Tibiaendes ist ganz deutlich, die Kortikalis wirft stellenweise keinen zu verfolgenden besonderen Schatten mehr.

Nach diesen Befunden handelt es sich ganz zweifellos um bereits vorgeschrittene atrophische Zustände, und deshalb haben wir die Anfänge der Inaktivitätsatrophie in weit früherer Zeit hier zu suchen.

Befund nach 5 Wochen: (Tafel XXIII, 5).

Der Kalkaneus der resezierten Seite zeigt überall nur noch die Ansätze einzelner Bälkchenzüge, im mittleren Teil breitet sich ein diffuser, fleckiger, zarter Schatten aus, die Kortikalis ist deutlich verdünnt, stellenweise schon auf Papierdünne reduziert und stellenweise auch längs gestreift; der Schatten der Kortikalis ist auffallend wenig intensiv, an den vorderen Fußwurzelknochen besteht auch eine leichte Aufhellung des Schattens.

Befund nach 4 Wochen: (Tafel XXIII, 6).

Die Struktur der Spongiosa ist auch hier zum größten Teil zerstört, der Kalkaneus zeigt in der Mitte wieder diffuse, fleckige Schattenbildung, die Kortikalis ist auch weniger breit als auf der gesunden Seite und weniger tiefschattend. Eine Atrophie der vorderen Fußteile ist nicht mehr zu erkennen.

Befund nach 3 Wochen: (Tafel XXIII, 7).

Auch hier ist die Spongiosastruktur schon deutlich zerstört, besonders im hintersten Teile des Kalkaneus fehlen viele Spongiosazüge; die Kortikalis ist weniger tiefschattend, etwas verschmälert und zeigt bereits Andeutungen einer Längsfaserung.

Befund nach 2 Wochen: (Tafel XXIII, 8).

Ein sofort auffallender Unterschied in der Schattentiefe besteht noch nicht, wenn auch bei längerer Betrachtung die Schattenzeichnung des Kalkaneus der linken gesunden Seite intensiver erscheint. Feine Unterschiede sind jedoch sicher schon vorhanden. In den Liniensystemen der Spongiosa, welche sich links durch große Regelmäßigkeit und tadellose Schärfe auszeichnen, ist rechts schon eine Störung eingetreten. Einzelne Spongiosazüge erscheinen hier unterbrochen, andere fehlen gänzlich, und zwar sind diese Veränderungen sowohl an den Zug- wie Drucksystemen bereits vorhanden. Am meisten sind die Liniensysteme befallen, welche den Zügen 1 und 3 des Haglundschen Kalkaneusschemas des Menschen entsprechen dürften. Ganz zweifellos ist das Befallensein gerade dieser Systeme abhängig von dem direkten Abhängigkeitsverhältnisse derselben von der Funktion der Achillessehne. Auch in der Zeichnung der Kortikalis deuten sich schon Veränderungen an. An einzelnen Stellen der Basis des Fersenbeins ist der Kortikalisschatten nicht mehr so breit wie links und beginnt sich auch hier schon in einzelne längs verlaufende Fasern aufzulösen.

Befund nach 1 Woche: (Tafel XXIII, 9).

In dem Röntgenbilde eines Kaninchens war kein deutlicher Atrophiebefund zu erheben.



In dem Bilde eines zweiten Kaninchens, welches ebenfalls nur 8 Tage inaktiviert war, zeigt sich jedoch deutlich eine Aufhellung wieder im hintersten Teile des Kalkaneus, und zwar da, wo die Zug- und Drucksysteme der Spongiosaarchitektur sich kreuzen; auch scheint eine leichte Aufhellung des Kalkaneusschattens noch weiter bis an die mittleren Partien zu reichen.

Ziehen wir das Resultat aus diesen ersten Beobachtungen, so zeigt sich, daß die hier beobachtete Inaktivitätsatrophie schon nach einer Woche sich andeutete, dann zunächst weiter die Spongiosa befiel, um schon bald auch die Kortikalis zu ergreifen, schließlich die ganze Spongiosazeichnung zu zerstören und die Kortikalis bis auf einen längsgefaserten, papierdünnen Streifen aufzulösen. Diese Atrophie konnte deutlich, von den hintersten Teilen des Kalkaneus ausgehend, bis zu den vorderen Fußwurzelknochen verfolgt werden. Auch die Tibia war schließlich davon ergriffen. Das rapide Eintreten der Atrophie geschah hier sichtlich ungleichmäßig, nicht so, daß etwa alle Teile zu gleicher Zeit davon ergriffen wären, sondern es kam zu fleckigen, verwaschenen Schattenzeichnungen in den Röntgenbildern und nicht nur zu einer gleichmäßigen zarten Aufhellung sogleich des gesamten Strukturbildes.

In weiteren Tierexperimenten versuchten wir geringere Grade der Funktionsbeschränkung zu studieren und nahmen derartige unvollkommene Inaktivierungen durch Anlegung von Gipsverbänden in der beschriebenen Weise an Kaninchenbeinen vor. Ich bringe hier nur zwei Bilder: das **erste** (Tafel XXIV, 10) zeigt die Atrophie nach vierwöchiger Immobilisation in einem Verbande, bei dem das Bein eigentlich noch vollkommen belastet werden konnte. Das **zweite** (Tafel XXIV, 11) zeigt eine Atrophie nach sechswöchiger Immobilisation in einem Verbande, bei dem durch die oben geschilderte Stellung des Beines die Belastungsmöglichkeit verringert war.

In beiden Bildern sieht man deutliche atrophische Zustände nicht nur im Kalkaneus, sondern auch in den vorderen Fußwurzelknochen; allerdings scheint hier die Atrophie gleichmäßiger und langsamer eingetreten zu sein. Diese Befunde entsprechen durchaus dem erwarteten Resultat dieser Versuchsanordnung. Von einer detaillierteren Beschreibung dieser Befunde kann ich hier absehen.

Aus all diesen Experimenten geht zweifellos hervor, daß die Inaktivität selbst da, wo es sich auch nur um eine unvollkommene Funktionsberaubung handelt, auffallend schnell eintritt, und das um so schneller und intensiver, je größer die erzielte Inaktivität der Knochen in der Versuchsanordnung ist.

Es ist nun zu erwähnen, daß früh eintretende Atrophien bisher mit Vorliebe als reflektorische oder trophoneurotische Zustände aufgefaßt worden sind. Von Sudeck, Kienböck, Exner u. a. sind derartige Knochenatrophien wiederholt beschrieben worden, und durch alle Arbeiten zieht sich als hauptsächlichstes Argument für diese reflektorischen oder trophoneurotischen Zustände die Behauptung, daß hier das Vorliegen von Inaktivitätsatrophien deshalb ausgeschlossen sei, weil diese letztere Form der Atrophie nicht akut, sondern nur spät und allmählich einsetzen könne. Die Experimente haben uns gezeigt, daß diese Anschauung nicht richtig sein kann, denn wir sind hier ausgesprochenen atrophischen Zuständen begegnet zu einer Zeit, wo bisher selbst die akute, reflektorische Atrophie beim Menschen noch nicht beobachtet wurde, nämlich nach 1—2 Wochen.

Als kürzeste Beobachtungszeit der akuten Knochenatrophie geben Sudeck und Kienböck 4—8 Wochen an. Allerdings sagt Kienböck, daß wohl anzunehmen sei, daß das Auftreten der Atrophie tatsächlich wohl schon etwas früher stattfinde und spricht von einer gewissermaßen mehrwöchigen „Inkubationszeit".

Daß wir in unserer Untersuchung die Inaktivitätsatrophie in ihren ersten Anfängen beobachten konnten, führe ich hauptsächlich darauf zurück, daß wir besonders geeignete Knochen zur Untersuchung ausgewählt hatten, welche uns eben die Beobachtung auch der ersten Anfänge der Inaktivitätsatrophie gestatteten.

Wir können nach unseren Erfahrungen nicht mehr anerkennen, daß ein Unterschied zwischen einer akuten, reflektorischen Atrophie und einer Inaktivitätsatrophie auf Grund der zeitlichen Verhältnisse gestattet ist, und ich glaube, der Gedanke drängt sich jedem auf,

daß auch die beim Menschen beobachteten sogenannten akuten Atrophien von den Inaktivitätsatrophien nicht in ihrem Wesen verschieden zu sein brauchen, daß es sich also, meinen wir, nicht um qualitative, sondern vielleicht nur um quantitative Unterschiede in diesen atrophischen Zuständen handelt.

Daß man jedoch meistens bei entzündlichen Erscheinungen oder Gelenkveränderungen diese akute Atrophie beim Menschen beobachtete, dürfte kaum gegen diese Anschauung sprechen, denn in diesen Fällen haben wir wohl zweifellos eine besonders hochgradige Inaktivierung vor uns, weil der Schmerz die funktionelle Inanspruchnahme wohl am vollkommensten benimmt!

Unsere Untersuchungen dürften auch von Wert sein für die Beurteilung der zeitlichen Verhältnisse bei dem Transformationsgesetze von Julius Wolff, dem ja unsere Knochenstruktur dauernd unterliegt.

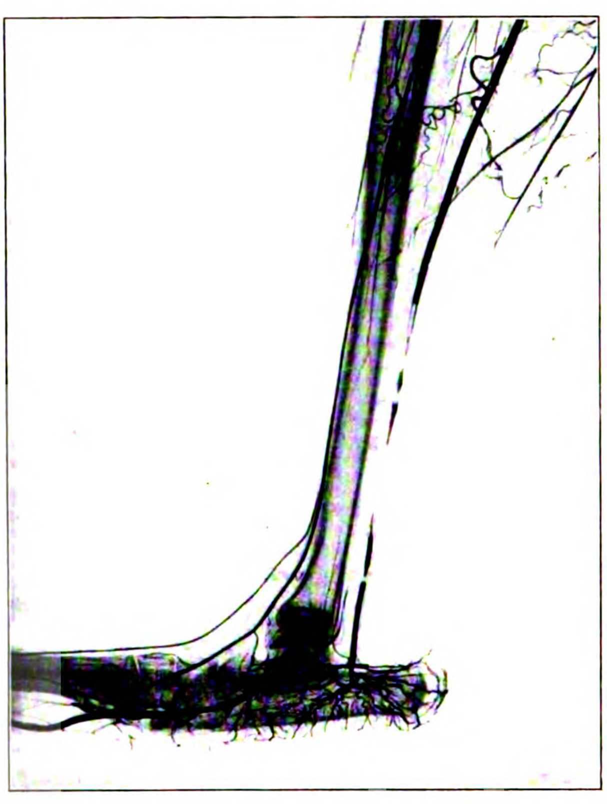


Fig. 2.

Daß es sich in unseren Experimenten lediglich um den Einfluß der Inaktivierung gehandelt hat, steht außer Zweifel. Um dem Einwurf begegnen zu können, es hätte die Durchschneidung der Achillessehne eine Ernährungsstörung des Kalkaneus bedingt, und deshalb sei dieser so schnell der Atrophie anheimgefallen, haben wir ein Injektionspräparat von einem Kaninchen angefertigt, welches zeigt, daß die Achillessehne so gut wie keine Gefäße besitzt, daß dagegen der Kalkaneus von dichten Gefäßnetzen umspült und versorgt ist. (Fig. 2.)

Daß in allen Experimenten die Nerven und Gefäße unverletzt blieben, ist selbstverständlich!

Die Erfahrungen meiner Experimente kann ich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Der Kaninchenkalkaneus ist ein ausgezeichnetes Objekt für derartige röntgenologische Untersuchungen über Knochenatrophie. Vielleicht lassen sich auf diese Weise auch wertvolle vergleichende Resultate über andere Atrophieformen gewinnen.

2. Die Inaktivitätsatrophie des Knochens kann nicht als eine spät eintretende Form der Atrophie bezeichnet werden. Am geeigneten Untersuchungsobjekte läßt schon eine einfache Funktionsverminderung eine rapide eintretende und schnell fortschreitende Knochenatrophie des Fußskeletts in Erscheinung treten.

3. Auch nach Immobilisation tritt in kurzer Zeit eine Inaktivitätsatrophie ein.

4. Die in diesen Experimenten gefundenen Zeiten des Eintritts der Inaktivitätsatrophie sind noch kürzer als die für den Menschen angegebenen Zeitwerte des Eintritts der akuten, reflektorischen Atrophie.

5. Nach diesen Ergebnissen der Experimente scheint die sogenannte akute, reflektorische, trophoneurotische oder entzündliche Knochenatrophie der Hauptstütze ihres Existenzbeweises beraubt zu sein, genau so, wie auch die Existenz einer reflektorischen, akuten Muskelatrophie durch die Arbeiten von Schiff und Zack (Wien) erneut bezweifelt werden konnte.

Zur Verwendung stark gefilterter Röntgenstrahlen in der Oberflächen-Therapie.

Von

Dr. Pförringer in Regensburg.

Es ist wohl jedem Röntgentherapeuten bekannt, daß es Hautkrebse gibt, die gegen Röntgenstrahlen refraktär sind. Man hat versucht, durch verschiedene Mittel die Sensibilität dieser Tumoren für Röntgenstrahlen zu erhöhen. So z. B. durch Eosin, Chinin. Vor einigen Jahren hat H. E. Schmidt auf dem Röntgenkongreß empfohlen, derartige Tumoren mit der Quarzlampe vorzubehandeln und dann am nächsten Tage nach ausgebildetem Erythem eine kräftige Röntgendosis zu geben. In der letzten Auflage seines Kompendiums der Röntgentherapie empfiehlt Schmidt, die Tumoren mit Kohlensäureschnee zu vereisen und dann zwei Volldosen harter Strahlung, die eventuell durch 1 mm filtriert sind, zu applizieren.

Im 2. Band der Strahlentherapie weisen nun Regaud und Nogier auf die starken biologischen Eigenschaften hin, welche große Dosen von Röntgenstrahlen, die durch starke Filter von 3 und 4 mm Aluminium hindurchgegangen sind, in der Oberflächentherapie entfalten. Die besondere biologische Wirkung stark gefilterter Röntgenstrahlen in der Tiefentherapie ist ja namentlich durch die Arbeiten von Gauß bekannt; ihre Anwendung in der Oberflächentherapie aber ist neu. Einen Ansatz dazu machte, wie erwähnt, H. E. Schmidt. Man kann nach Regaud und Nogier mittels Strahlen, die durch 3 und 4 mm Aluminium gefiltert sind, auch hartnäckige Hautepitheliome zur Abheilung bringen, und zwar ohne Schädigung der Haut. Nach den genannten Autoren wirken starkgefilterte Strahlen elektiv auf die Tumorzellen und ermöglichen eine gute Narbenbildung, während ungefilterte Strahlen wie ein rohes Kaustikum wirken und gesundes und krankes Gewebe gleichmäßig zerstören. „Sehr hohe Dosen, aber mit stark filtrierten Strahlen — das ist für die Behandlung der Hautneubildungen in jeder Hinsicht die beste Methode.“ In diesen Worten liegt das Ergebnis der Untersuchungen von Regaud und Nogier.

Zwei Fälle von Hautkrebs, welche sich nach der früher von mir geübten Methode der ungefilterten Bestrahlung als refraktär erwiesen, gaben mir die Veranlassung, die von Regaud und Nogier empfohlene Behandlungsmethode anzuwenden. In dem einen Fall handelt es sich um ein Karzinom des Handrückens, das auf einer alten Narbe entstanden war und im Laufe mehrerer Jahre bis zur Größe eines Fünfmarkstücks herangewachsen war. Der zweite Fall betraf ein Karzinom des Nasenrückens, das im Laufe mehrerer Jahre einen großen Teil der Nase eingenommen hatte.

In beiden Fällen habe ich das erstemal in einer Sitzung, das zweitemal in zwei Sitzungen eine Gesamtdosis von je 15 H., die ich vorher durch 3 mm Aluminium hatte durchgehen lassen, appliziert. Der Erfolg war ein ganz auffälliger. Bereits nach 14 Tagen waren die Ränder des Krebsgeschwüres abgeflacht und nach 6—8 Wochen waren die beiden Fälle glatt verheilt. Es war in keinem der Fälle zu einer Reaktion gekommen, weder ein Erythem, noch eine Braunfärbung war aufgetreten, die Haut war gänzlich unverändert geblieben.

In der Folge habe ich nun noch drei weitere Fälle von Hautkarzinom in dieser Weise behandelt und zwar ein Karzinom der Unterlippe, ein Karzinom der Nase und ein Karzinom des inneren Augenwinkels, das bereits auf die beiden Lider übergegriffen hatte. Im letzteren Falle hatte ich den Bulbus durch eine dicke Stanniolplatte, die ich über das kokainisierte Auge gelegt hatte, zu schützen gesucht. In sämtlichen Fällen trat innerhalb 6 Wochen eine reaktionslose Heilung ein. Namentlich im letzten Fall war der Erfolg ein besonders erfreulicher; denn nach der früher von mir geübten Methode der ungefilterten Bestrahlung und der Applikation von mehr als einer Volldosis wäre eine starke Reaktion am Auge wohl nicht zu ver-



meiden gewesen. So aber verschwand das Karzinom, ohne daß sich irgendeine Veränderung entzündlicher Art an den Lidern, der Bindehaut oder dem Augapfel gezeigt hätte. Auch die Sehkraft des Auges hat durch die Behandlung keinen Schaden erlitten. Der einzige Nachteil bestand darin, daß die Zilien im inneren Drittel zu Verlust gingen.

Außer bei den Hautneubildungen empfehlen Regaud und Nogier die Verwendung gefilterter Strahlen auch bei der Hypertrichosis und zwar nicht nur schwach gefilterte Strahlen, wie u. a. schon Schiff und Freund getan haben, sondern ebenfalls wiederum starkgefilterte Strahlen. Sie sind überzeugt, daß die elektive Behandlung der Epidermis für die Vervollkommnung der Röntgentherapie verschiedener Hautkrankheiten noch von Wichtigkeit sein wird.

Angeregt durch die Arbeit von Regaud und Nogier versuchte ich noch in einigen anderen hartnäckigen Fällen ihre Bestrahlungstechnik.

So hatte ich einen Fall von chronischem, schuppendem Ekzem beider Handflächen mit unerträglichem Jucken. Durch Applikation harter, ungefilterter Röntgenstrahlen von 3, später 4 H. gelang es mir zu wiederholten Malen, das Leiden prompt ohne Reaktion zu beseitigen; nur fingen nach Ablauf von 3 bis 4 Wochen die Hände immer wieder zu schuppen und zu jucken an. Eine höhere Dosis ungefilterter Strahlen wagte ich an den Händen nicht zu geben. So entschloß ich mich also beim nächsten Rezidiv zur Anwendung stark gefilterter Röntgenstrahlen und applizierte unter 3 mm Aluminium 10 H. Das Jucken hörte sofort auf, die Hände wurden glatt und es ist jetzt seit einem Vierteljahr kein Rückfall mehr eingetreten.

Endlich habe ich diese Methode angewandt in einem Fall von umschriebenem Gesichtslupus, der durch schwache Dosen ungefilterter Röntgenstrahlen — starke, zu Dermatitis führende Röntgendosen gebe ich wegen der darnach auftretenden Hautschädigungen nicht mehr — nur sehr mangelhaft zu beeinflussen war. Auch hier erfolgte nach Applikation von 12 H., die durch 3 mm Aluminium gegeben wurden, Ausheilung ohne Reaktion.

Es scheint also, soweit man aus einigen wenigen Fällen überhaupt einen Schluß ziehen kann, die Verwendung großer Dosen stark gefilterter Röntgenstrahlen nicht nur bei den Hautneubildungen, sondern auch bei verschiedenen Erkrankungen der Haut von sehr günstigem Einfluß zu sein. Selbstverständlich wird man vor Applikation solcher Dosen auf etwa unter der erkrankten Hautstelle liegende, besonders empfindliche Organe Bedacht nehmen. Ein Nachteil ist, daß die Methode sehr viel Aufwand an Zeit und strahlender Energie erfordert, der aber, wenn sich die günstige Wirkung allgemein bestätigen sollte, durch den prompten Erfolg wieder ausgeglichen wird.

Einige Bemerkungen zur Dosierung bei der Röntgenbehandlung des Karzinoms.[1])

Von

Dr. **Fritz M. Meyer**, Berlin.

Die fruchtbaren Ergebnisse, welche die Radiumtherapie zeitigte, hatten die natürliche Folge, daß der Wert der Röntgenstrahlen bei der Behandlung maligner Geschwülste herabgesetzt wurde, und sie trotz der sicheren Erfolge, welche mit ihnen erzielt waren, scheinbar in den Hintergrund treten sollten. Der überschwängliche Optimismus, der die ersten Mitteilungen über die Wirkungen des Radiums und Mesothoriums begleitete, hat inzwischen einer Ernüchterung Platz machen müssen, denn nach dem heutigen Stand der Dinge, insbesondere nach dem Vortrage des Herrn Geheimrat Bumm, müssen wir uns wohl zu dem Standpunkt entschließen, mit wenigen Ausnahmefällen nur das inoperable Karzinom als das dem Radiologen zuzuerkennende Gebiet anzusehen und auch auf die radioaktiven Substanzen nicht Hoffnungen zu setzen, die — zum mindesten für absehbare Zeit — nicht erfüllt werden können. Die ein-

[1]) Diskussionsvortrag, gehalten in der Berl. Mediz. Gesellschaft 17. 12. 1913, in erweiterter Form.



getretene Ernüchterung ist nicht schmerzlich zu empfinden, denn Hand in Hand mit ihr geht eine Klärung der Frage und die wertvolle Erkenntnis, daß auch die Röntgenstrahlen durchaus dazu berufen sind, mit den Radiumstrahlen erfolgreich zu konkurrieren, denn sie leisten, wie Herr Geheimrat Bumm betonte, mindestens ebensoviel wie diese, ja mitunter noch mehr, und haben den Vorzug größerer Billigkeit und der leichteren Beschaffungsmöglichkeit. Aber nicht nur die gesamten in dieser Richtung sich bewegenden Forschungen sind die Ursache dieser Erkenntnis, sondern auch die Vervollkommnung der Technik, der Apparatur und der Röhren haben dazu beigetragen, daß auch die Röntgentherapie in den letzten Monaten wesentliche Fortschritte machen konnte. Der allseitig anerkannte überaus günstige Einfluß der Röntgenstrahlen auf das Gewebe maligner Tumoren hat die Frage der Strahlenmessung und der Strahlenmengen wiederum in den Vordergrund gerückt; deshalb sei es mir gestattet, hierzu Stellung zu nehmen.

Was zunächst die Dosierung anbetrifft, so muß zugegeben werden, daß wir z. Z. kein ideales Dosimeter besitzen; aber die bis jetzt vorhandenen, besonders meines Erachtens das von Sabouraud und Noiré angegebene, leisten durchaus Zufriedenstellendes, nur muß man sich eben gegenwärtig halten, daß diese Dosimeter an und für sich nur für mittelweiche Strahlen geeicht sind und wenn man die mit ihnen erzielte Volldose zur Grundlage seines Handelns bei der Anwendung harter Strahlen macht, man in Wirklichkeit unterdosiert. Deshalb können wir ja auch das Doppelte und Dreifache der Volldose ohne jegliche Gefahr einer Hautbeschädigung bei filtrierten Strahlen applizieren; in Wirklichkeit ist eben die Dose eine viel geringere. Jedenfalls besteht das Bedürfnis, daß Dosimeter für harte Strahlen konstruiert und geeicht werden[1]). Nun hat Herr Kollege H. E. Schmidt in der letzten Sitzung mitgeteilt, daß die Streifen von Kienböck außerordentlich verschieden ausfallen und in der Zeit, in der eine Volldose nach Sabouraud und Noiré erreicht wird, der Kienböckstreifen eine Färbung annimmt, die zwischen 10 und 50 X. differieren kann. Das mag auch in der Praxis häufig zutreffen; aber es genügt ja, daß auf einer einzigen Stelle der Haut der Kienböckstreifen richtig funktioniert, um dort eine beabsichtigte Massendosierung zur Wirkung kommen zu lassen. Andererseits kann ja in Zukunft der Versuch gemacht werden, unter Ausschaltung der dosimetrischen Fehler Massendosen zu applizieren; deshalb möchte ich auch zu dieser Frage kurz Stellung nehmen. Was das Erythem anbetrifft, so muß der ehrliche Röntgentherapeut zugeben, daß dasselbe trotz genauester Röhrenkonstanz in seltenen Fällen nicht vermieden werden kann, aber in jedem Falle soll es doch eine äußerst seltene Ausnahme bilden. Demgegenüber steht die Äußerung des Herrn Kollegen Warnekroß, der die an der Bummschen Frauenklinik zurzeit übliche Röntgentechnik auseinandersetzte, daß er das Erythem in dem bisher üblichen Sinne nicht mehr kenne und keine Bedenken trage, bis zum Auftreten des Erythems zu bestrahlen. Das, was der Röntgenologe als Ausnahme ansieht, wird hier mehr oder minder zur Regel gemacht. Darin ist aber kein Fortschritt nach dem heutigen Stand der Dinge zu erblicken, sondern eine Gefahr. Denn wir wissen wohl, daß das einmalige Erythem in fast allen Fällen keine Bedeutung hat, aber es ist uns auch andererseits bekannt, daß, wenn die Erytheme häufiger auftreten, später sich auch schwere Schädigungen einstellen können und daß andererseits durch die wiederholten Erytheme die Haut so empfindlich und in ihrer Widerstandsfähigkeit so herabgesetzt wird, daß Strahlenmengen, die zunächst nur ein Erythem hervorriefen, genügen, um viel heftigere Reaktionen auszulösen. Angenommen selbst, daß durch die Röntgenbestrahlung mit ganz hohen Dosen das karzinomatöse Gewebe in einer einzigen Serie vollständig vernichtet wird, so müssen doch genau so, wie wir es nach einer vorausgegangenen Operation verlangen, von Zeit zu Zeit prophylaktische Bestrahlungen erfolgen. Also selbst im günstigsten Falle muß man mit wiederholten Bestrahlungen rechnen, das heißt

[1]) Über die von Gauß angegebene Zusatzskala zum Kienböckschen Dosimeter fehlen mir noch größere eigene Erfahrungen.



also auch bei Anwendung der hier angegebenen Technik mit wiederholten Erythemen. Diese sind aber, wie ich gezeigt habe, unbedingt zu vermeiden:

Ein Erythem ist nie ein Zeichen der Gefahrlosigkeit einer Methode, sondern stets ein Warnungssignal.

Wenn ein Apparat, wie der hier vorgestellte, in 10 Minuten unter einem Aluminiumfilter von 3 Millimeter Dicke 10 Volldosen gibt, so ist dies nur ein Zeichen für den hohen Stand der heutigen Technik; daraus dürfen wir aber noch nicht das Recht ableiten, das Höchstmaß der Leistung des Apparates sofort dem Patienten gegenüber zur Anwendung zu bringen.

Im übrigen haben derartige Mitteilungen über die angebliche Leistungsfähigkeit des Apparates nur eine sehr bedingte praktische Bedeutung, denn diese Dosenmengen sind durchweg bei einer Fokushautdistanz von 15 cm erzielt worden. Zu einem derart geringen Abstande des Fokus von der Haut soll man sich aber nie wegen der schlechten Proportion der Tiefendose zur Oberflächendose entschließen.

Ich habe kürzlich bei einer Müllerrapidröhre nach Sabouraud-Noiré in halber Fokushautdistanz in einer Entfernung von $3^1/_2$ cm von der Glaswand die Volldose in 20 Minuten bekommen; die Fokushautdistanz betrug also hierbei 27 cm. Überträgt man nun die festgestellte Zeit nach der Formel vom Quadrat der Entfernung auf eine Fokushautdistanz von 15 cm, so erhält man statt 20 Minuten die Volldose in 6 Minuten. Wählt man nun den mir besonders günstig erscheinenden Abstand von 20 cm, so erhält man die Volldose in 11 Minuten. Man erkennt aus diesen Zahlen, daß derartige Angaben, wie sie jetzt von den Fabriken erfolgen, zwar gewisse Schlüsse, aber nicht weitgehende Folgerungen zulassen.

Als s. Z. von Albers-Schönberg die Röntgenbehandlung des Myoms in rationeller und vorsichtiger Weise eingeführt wurde, wurde auch das Verlangen laut, Rekorde aufzustellen und Erfolge, die bis dahin in 4—5 Monaten oder in noch längerer Zeit erzielt waren, in wenigen Wochen zu erreichen. Diesem Wunsche war nur auf dem Wege der Massendosierung gerecht zu werden. Die Enttäuschungen, die man hierbei erlebte, haben dazu geführt, daß wohl die meisten Röntgentherapeuten sich wieder mit mittleren Dosen begnügen in der Einsicht, daß es beim Myom wertvoller ist, zum Zwecke einer Vermeidung jeglicher Gefahr die Behandlung in die Länge zu ziehen.

Beim Karzinom muß selbstverständlich im Gegensatz zum Myom der Gedanke vorherschend sein, in möglichst kurzer Zeit alle Keime zu vernichten, denn es handelt sich bei ihm um eine maligne Geschwulst mit Neigung zur Progredienz, Metastasenbildung und Rezidivierung, aber natürliche Grenzen müssen trotzdem berücksichtigt werden. Deshalb glaube ich, ist es auch beim Karzinom durchaus wünschenswert, nicht das Höchstmaß an Strahlen festzustellen, das der Patient noch verträgt, sondern vielmehr die mittlere Dosis zu erkennen, mit der man in größerer Regelmäßigkeit gute Erfolge zeitigen kann.

Noch ein weiteres Moment kommt hinzu: Herr Geheimrat Bumm teilte mit, daß beim Radium die großen Dosen verlassen sind und mit 50 und 100 mgr unter Ausschaltung jeglicher Gefahr recht gute Resultate erzielt werden. Genau so verhält es sich — cum grano salis — auch bei den Röntgenstrahlen. Auch hier wissen wir, daß wir mit mittleren Dosen sehr oft ebenso gute, ja mitunter noch bessere Erfolge erzielen, als bei hohen Dosen. Es ist eine Tatsache, daß der biologische Effekt nicht immer proportional der Strahlenmenge wächst; ganz sicher wächst aber mit ihr die Gefahr einer Schädigung.

Herr Kollege Warnekroß hat dann eine Röhre gezeigt, deren Antikathode sich in einem langausgezogenen Halse befand, wodurch bei der Bestrahlung ein direkter Kontakt mit der Portio möglich wird. Da ich selbst eine ähnliche Röhre konstruiert habe, mit derselben aber noch nicht zu greifbaren Resultaten gelangt bin, so wäre ich Herrn Kollegen Warnekroß für eine Mitteilung dankbar, ob die von ihm demonstrierte Röhre ständig den gewünschten Härtegrad zeigt und ob er auch hierbei mit Filtern arbeitet.

Zum Schluß noch eine Bemerkung: Wenn auch manches übertrieben sein mag, so müssen



doch bei Myombestrahlungen weit mehr Verbrennungen vorgekommen sein, als mitgeteilt wurden. Gerade weil aber bei rationeller Anwendung die Röntgenstrahlen ohne jede Gefahr appliziert werden, und jede Reaktion zweiten und dritten Grades mit größter Sicherheit unter allen Umständen vermieden werden kann, erscheint es durchaus wünschenswert, wenn alle Verbrennungen, die nach Röntgenbestrahlungen bei Anwendung von Massendosen aufgetreten sind, recht ausführlich bekannt gemacht und die Erfolge in gedrängterer Form mitgeteilt werden, denn bei einer so wichtigen Frage lernen wir, finde ich, aus Mißerfolgen viel mehr als aus Erfolgen. Nur wenn Licht und Schatten in gleicher und objektiver Weise verteilt werden, wird die Strahlenbehandlung des Karzinoms am schnellsten und sichersten Segen schaffen.

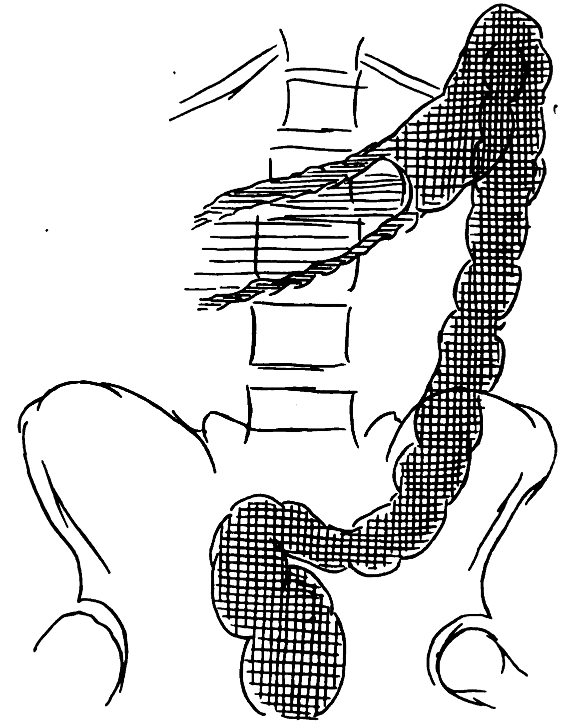
Aus der chirurgischen Universitätsklinik Rostock.

Ein Fall von Invaginatio ileocoecalis im Röntgenbilde.

Von

Dr. C. **Lehmann** in Rostock.

Im folgenden will ich kurz über eine Beobachtung von Invagination im Röntgenbilde berichten, die wir im November 1911, unmittelbar nach der Veröffentlichung von Haenisch über seine Methode des Wismuteinlaufs auf dem Trochoskop (Münch. med. Wochenschr. 45, 1911) machten. Leider ist die Platte verunglückt, so daß ich den Befund nur in einer Skizze wiedergeben kann. Mir sind bisher entsprechende Fälle aus der Literatur nicht bekannt geworden, nach mündlicher Mitteilung hat Haenisch selbst einen ähnlichen gesehen.



Es handelt sich um einen 18jährigen Jüngling, der seit drei Wochen an kolikartigen Schmerzen litt, Stuhl war abwechselnd angehalten und durchfällig und enthielt häufig Blut. Bei der Aufnahme am 18. November 1911 fand sich ein wurstförmiger Tumor im Epigastrium, der der Palpation nach dem Querkolon angehörte. Die Differentialdiagnose lautete auf Tumor oder Invagination, resp. beides.

Bei der Röntgenuntersuchung, die genau nach den Vorschriften von Haenisch ausgeführt wurde, füllte sich rasch das Rektum, die Flexur und das Deszendens; man sah die Wismutsäule, die zunächst noch keine Haustrenzeichnung zeigte an der Flexur umbiegen und ins Querkolon fortschreiten, nach einer kurzen Strecke machte sie halt, und das gefüllte Ende des Querkolons blähte sich mächtig auf. Es fiel uns auf, daß die Wismutsäule an der Stelle, wo sie das Hindernis fand, vollständig glatt abgeschnitten erschien, und sich nicht etwa zapfenförmig zuspitzte, wie man das wohl bei einem stenosierenden Karzinom hätte erwarten können.

Es wurde nunmehr eine Aufnahme gemacht, die bei genauer Betrachtung noch etwas mehr zeigte, als das Schirmbild (vgl. Skizze), auch hier war die Wismutsäule plötzlich scharf abgebrochen — übrigens war inzwischen die Haustrenzeichnung hervorgetreten —, von den äußersten Ecken der Unterbrechungslinie aber setzten sich zwei schmale 0,5—1 cm breite

schwache Wismutsstreifen, die ebenfalls eine der Haustrenzeichnung entsprechenden Schlängelung zeigten, noch 15—20 cm dem Verlauf des Querkolon folgend fort, zwischen beiden war noch ein ganz schwaches, eben erkennbares Wismutband sichtbar.

Die Operation ergab eine Invaginatio ileocoecalis [1]).

Wir müssen also, wenn wir das Bild mit den anatomischen Verhältnissen vergleichen, annehmen, daß sich die Öffnung des Intussuszeptum vor dem anströmenden Wismut ventilartig zusammengelegt hat und dieses nun in den schmalen Spalt zwischen Intussuszeptum und Intussuszipiens eingedrungen ist; hierdurch wird erstens der scharf abgeschnittene Schatten des Endes der Wismutsäule und weiter die schmale Fortsetzung derselben in zwei parallelen Streifen, die noch einen ganz schwachen Schatten zwischen sich fassen, erklärt.

Erwähnen möchte ich noch, daß eine per os gegebene Wismutmahlzeit den Darm glatt passierte und nach 24 Stunden bereits verschwunden war.

Homogenität und Absorption.

Von

Friedrich Dessauer, Ingenieur, Frankfurt a. M. (früher Aschaffenburg).

In den nachfolgenden Zeilen will ich versuchen, eine kurze Begründung für die von mir in zahlreichen Arbeiten dargelegte einfache Methode der Tiefentherapie mit Radium- und Röntgenstrahlen [2]) zu geben und andererseits mich mit den darüber gemachten Arbeiten aus der letzten Zeit auseinanderzusetzen, unter denen auch die verdienstvollen Arbeiten von Christen in Bern sehr zur Klärung der Grundlage beigetragen haben. Ausgang für alle meine Darlegungen seit neun Jahren — und in dieser Zeit hat sich die Tiefentherapie aus kleinsten Anfängen unter anfangs lebhaftestem Widerspruch entwickelt — waren die verschiedene Sensibilität und die Überlegungen, daß zwei verschieden sensible Zellformen (eine kranke und eine gesunde zum Beispiel), nur dann in günstiger Weise beeinflußt werden können, wenn die gesunde nicht etwa erheblich mehr bekommt als die kranke, daß die Sensibilität also dann rein zutage tritt, wenn beide homogen bestrahlt werden. Natürlich kann man vielleicht einmal darüber hinausgehen und die kranke noch stärker bestrahlen als die gesunde. Dies letztere geht praktisch fast nie, denn ein Teil der pathologischen Zellen liegt meistens tief, und man muß durch die Einfallspforte der Haut und die „Überschicht" hinein.

Also die Homogenität des Agens ist die Grundlage für die freie Entfaltung der Reaktionsdifferenzen, auf denen die Therapie beruht.

Nun wurde mir von Christen vorgeworfen, daß ich nicht quantitativ und qualitativ unterschieden hätte. Der Vorwurf ist sicher nicht berechtigt. Denn von der ersten bis zur letzten Arbeit — und es sind deren mehr wie ein Dutzend — habe ich stets diese Unterscheidung eingehalten, allerdings mit einer anderen Bezeichnung. Zur klaren Äußerung der Sensibilitätsdifferenz homogen zu bestrahlen, heißt zunächst: die verschiedenen Zellformen sollen das gleiche therapeutische Agens bekommen, also dieselbe Strahlengattung, die in ihnen möglichst gleichmäßig zur Absorption kommt, und das habe ich in meinen Arbeiten als spezifische Homogenität bezeichnet; ferner aber müssen beide möglichst gleichviel von dem therapeutischen Agens der Strahlung bekommen, und das wird hauptsächlich davon abhängen, daß die kranke und die gesunde Zelle nicht sehr verschieden weit von der oder den

[1]) Die Invagination wurde beseitigt und der unterste Teil des Coecums mit der Appendix abgetragen. Fixation nach Wilms. Heilung.

[2]) Die Arbeit ist entnommen einem demnächst im Buchhandel erscheinenden kleinen Werke von mir über: „Radium, Mesothorium und harte Röntgenstrahlung". Verlag: O. Nemnich, Leipzig. Hierin findet sich auch eine kurze Darstellung der Homogentheorie.

Strahlenquellen liegen, daß man also eventuell verschiedene Strahlenquellen anwendet, damit durch die Absorption der oberen Schichten die Bestrahlungsmenge nicht zu sehr geschwächt wird. Diese zweite Bedingung habe ich räumliche Homogenität genannt.

Es ist dies die klare Unterscheidung der qualitativen und quantitativen Beziehung. Zur Praxis übergehend, habe ich die Mittel angegeben, die hauptsächlich dazu dienen sollen, diesen beiden Forderungen der Homogenität gerecht zu werden. Es waren unter anderen hauptsächlich vier Mittel, die, zugleich angewendet, dem Ziele sich zu nähern gestatten, ohne je eine ideale Homogenität möglich zu machen. Die vier hauptsächlichen Mittel waren: Verwendung möglichst nur einer Strahlengattung, der härtesten, die wir praktisch erzeugen können, durch Verwendung harter Röhren, durch deren zweckmäßigen Betrieb und durch geeignete Filtration. Dadurch wird eine spezifische Homogenität erreicht, die Strahlen erleiden bei ihrer Durchwanderung im Gewebe im Gegensatz zu den weichen Strahlen nur verhältnismäßig geringe Abänderungen ihres Charakters. Zugleich wird ein Teil der räumlichen Homogenität erreicht, denn die sehr harten Strahlen werden auch nicht so stark in den Oberschichten absorbiert, daß der Ausgleich der Wirkungsdifferenz in der obersten und einer tieferen Schicht überhaupt nicht mehr zu erreichen wäre. Als weitere Mittel, hauptsächlich zur räumlichen Homogenisierung, wählte ich die Durchstrahlung von mehreren Einfallspforten und von nicht zu kleiner Distanz, eventuell sogar aus größerer Distanz der Strahler. Damit gelingt es, auf einige Zentimeter, ja sogar auf viele Zentimeter Tiefe die Strahlung praktisch hinreichend gleichmäßig zu machen und die Voraussetzung für die Entfaltung der Elektivwirkung oder verschiedenen Sensibilität insofern zu schaffen, als die Differenzen des Medikamentes der Strahlung in den verschiedenen Zonen und Schichten nicht größer ist, als die Sensibilitätsdifferenzen sind.

Diese Deduktion ist verschiedentlich angefochten worden, aber mehr als neun Zehntel der Opposition beruhte auf falschem Verständnis des Vorgebrachten. Eine einzige Darlegung ist wirklich physikalisch gut begründet und setzt sich in einzelnen Gliedern ihrer Folgerung in Gegensatz zur homogenen Strahlungstheorie. Es ist das, was Christen in verschiedenen Arbeiten gelehrt hat, was zur Klärung der ganzen Frage mit am meisten beigetragen hat. Das Erfreuliche ist schließlich, daß in der praktischen Anwendung auch Christen genau auf dieselben Forderungen herauskommt wie ich. Wahl der härtesten Strahlenart, die wir zurzeit erzeugen können (weil dann das Verhältnis von Oberfläche zur Tiefendosis günstiger wird, s. S. 111 seines Buches). Mehrseitenbestrahlung, Filtration mit geeigneten Filtern sind auch seine praktischen Konsequenzen.

Ich will versuchen, Christens Darlegungen mit wenigen Worten leicht verständlich wiederzugeben.

Christen geht davon aus, daß die Reaktion in einem Gewebe der Absorption in diesem Gewebe entspricht. Seiner Ansicht nach wirkt die Strahlung, die absorbiert wird. Also muß in jedem einzelnen Fall darüber Klarheit geschaffen werden, was in einem Gebiete, das wir durchstrahlen, von Röntgenstrahlenenergie zur Absorption kommt. Das, was absorbiert wird, hängt nun von zwei verschiedenen Faktoren ab. Einmal natürlich von der Intensität der Strahlung, die hereindringt und die man zum Beispiel mit dem Kienböckschen Verfahren annähernd messen kann. Je größer diese herandringende Intensität ist, desto größer ist natürlich auch die Absorption. Außerdem aber ist die Absorption um so größer, je weicher die Strahlung ist, oder um so kleiner, je härter die Strahlung ist. Die Härte der Strahlung messen wir mit dem Härtemesser von Benoist[1]). Christen selbst hat einen Härtemesser angegeben,

[1]) Benoist, dem Erfinder des ersten brauchbaren Härtemessers, ist in der deutschen Literatur vielfach unrecht geschehen. Er ist unter dem Namen Benoist'scher Härtemesser in mehreren Lehrbüchern und auch in neueren Abhandlungen ein Instrument genannt, das achtteilig sein soll, und es ist über dieses Instrument vieles Falsche, auch zum Beispiel noch in der Abhandlung von Christen, publiziert worden. Benoist hat niemals ein solches Instrument angegeben, wohl aber das ganz vorzügliche und meinem

der sehr hübsch ist. Er mißt mit ihm diejenige Dicke der Gewebsschicht, nach deren Durchdringung die Intensität der Strahlung auf die Hälfte geschwächt wurde. Diese Schicht nennt er die Halbwertschicht einer Strahlung, und das ist ja auch sehr leicht zu verstehen: je härter die Strahlung ist, eine desto größere Schicht kann sie durchdringen, bevor sie durch Absorption auf die Hälfte ihrer Intensität abgeschwächt wurde, desto größer ist also ihre Halbwertschicht. Christen ersetzt nachher das Wort „Härte der Strahlung" durch ihr Maß, die „Halbwertschicht" und sagt, die Absorption ist proportional der auftreffenden Energie oder Flächenenergie, also der Intensität, die eindringt und umgekehrt proportional der Halbwertschicht. Nun sei angenommen, ein erkranktes Gewebe befinde sich in einer bestimmten Tiefe unter der Oberfläche. Wenn nun richtig ist, daß die Dosis, die man dieser kranken Stelle gibt, ihrer Absorption proportional ist, dann darf man die Strahlung weder zu weich, noch zu hart wählen. Wählt man sie zu weich, also die Halbwertschicht zu gering, so ist schon nach Durchdringung der Bedeckungsschicht die einfallende Dosis zu sehr abgeschwächt worden, sie ist in der Überschicht, also in den überlagernden Teilen in zu großem Anteile bereits absorbiert. Nimmt man aber die Strahlung zu hart, dann ist die Halbwertschicht zu groß und es dringt auch zuviel Strahlung durch die erkrankte Zone, es wird in ihr zu wenig absorbiert und sie empfängt zu wenig. Infolgedessen rechnet Christen aus, daß es für jeden in der Tiefe liegenden Herd ein Optimum der Strahlenhärte oder Halbwertschicht gibt und bekommt als Resultat, daß man die Härte oder Halbwertschicht so bestimmen soll, daß die Halbwertschicht gleich wird $^7/_{10}$ der überdeckenden Weichteilschicht[1]).

Erachten nach heute noch beste Härtemessungsinstrument, seinen zwölfteiligen Härtemesser. Abgesehen von seiner Exaktheit und der Klarheit der Messung, hat dies Instrument drei Eigentümlichkeiten die es allen anderen überlegen machen und die dazu berechtigen, daß man es heute wieder, auch in Deutschland, einführe. Der erste Vorteil ist der, daß es international eingeführt ist, daß Frankreich und England sowie die Vereinigten Staaten, ferner Italien, Spanien das Benoist'sche Instrument in der Hauptsache anwenden, und daß man infolgedessen seine Angaben international zugrunde legen kann. Der zweite Vorteil ist der, daß es ohne weiteres photographierbar ist, das heißt, im Gegensatz zu fast allen bekannten Härtemeßapparaten kann man die Benoist'sche Skala einfach auf die Platte legen und die Härte objektiv photographisch messen, so daß dann an dem Ergebnis kein Zweifel mehr bestehen kann. Die Härtemessungen sind dann als objektive Bilder publizierbar. Endlich aber hat das Benoist'sche Instrument den großen Vorteil, daß es mit einem Blick ein annäherndes Urteil über die Tiefenwirkung der Strahlung erlaubt. Dadurch, daß es Schichtdicken von 1, 2, 3, 4, 5 bis 12 mm Aluminium besitzt, welche nach der Kienböckschen Beobachtung einigermaßen mit Schichtdicken von 1, 2, 3, 4, 5 usw. cm Fleisch übereinstimmen, hat man auf dem Bilde eines Benoist eine unmittelbare Orientierung (wenn auch keine genaue), wie die Strahlung in der Tiefe bei einer Tiefenbestrahlung abgenommen hat. Allein der Vorteil der objektiven Messung durch Photographie ist so groß, daß die Benoist'sche Erfindung wieder zu ihrem Recht kommen sollte. Auch sollte man endlich bei den Umrechnungszahlen in den Lehrbüchern, also bei den Tabellen, die angeben, wieviel Benoist = wieviel Walter = wieviel Wehnelt = wieviel Halbwertschicht sind, das Benoistsche Instrument richtig einsetzen. Es ist erstaunlich, wie falsch die Werte in einigen Lehrbüchern in dieser Beziehung sind.

[1]) In seiner neuesten Arbeit in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Heft 1, Bd. 21, S. 15, schreibt Christen, daß die Begründung meiner Homogenitätslehre falsch sei. „Möglichste Homogenität," schreibt Christen, „wäre allerdings die einzig richtige Forderung, wenn die Dosis der Intensität proportional wäre. Das ist sie aber tatsächlich nicht, sondern sie ist dem Koeffizienten aus der Intensität und der Halbwertschicht proportional oder wenn man das vorzieht, dem Produkte aus der Intensität und dem Absorptionskoeffizienten." Die oben nachfolgenden Zeilen widerlegen den Einwand Christens vollständig. Es kommt eben nicht zuerst darauf an, was absorbiert wird, wenigstens nicht allein, sondern darauf kommt es an, daß die Absorptionsdifferenzen nicht zu groß werden. Das absolute Maß der Wirkung können wir immer wieder durch Vermehrung der Zeit und Erhöhung der Strahlungsintensität bei der enormen Leistung der heutigen Apparate hinreichend groß machen. Selbst wenn der Anteil der Absorption im Vergleich zur Strahlendosis sehr klein wird, so kann durch die kolossale Strahlungsmenge der modernen Apparate eine hinreichende Wirkung erzielt werden. Das ist es also nicht, wovon die Wirkung abhängt, sondern darauf kommt es an, daß das Feld der Wirkung homogen ist, das heißt, daß keine zu großen Differenzen vorhanden sind. Darauf lege ich seit neun Jahren den Schwerpunkt, und diese Deduktion ist unbestreitbar richtig. Die obigen Zeilen tun dar, wie



Einem so scharfen Kopfe wie **Christen** konnten aber die Fehler dieser seiner Deduktion selbst nicht entgehen. Einmal macht er schon bei seiner Angabe über die Dosis, daß sie nämlich der Absorption proportional sei, die Einschränkung, daß wir das noch nicht genau wissen, und er betont ganz besonders, daß von dem, was absorbiert wird, im Gewebe die verschiedensten Transformationsprodukte gebildet werden können. Ein Teil wird in Sekundärstrahlen, ein Teil in elektrische Ladung übergeführt, ein Teil in Wärme und ein Teil in chemische Energie (s. S. 69 seines Buches). Davon ist für die spezifische Wirkung auf die Gewebe vielleicht nur eine einzige Gruppe der Träger. Es muß also noch einmal eine zweite Annahme gemacht werden, wenn der Satz von der Proportionalität der Dosis mit der Absorption aufrechterhalten werden soll. Diese zweite Annahme ist die, daß bei den verschiedenen Absorptionen, das was eigentlich auf die Zelle wirkt und die biologische Wirkung hervorbringt (denn die Wärmetransformation z. B. und andere kommen wohl dafür nicht in Frage) immer im gleichen Anteil entsteht. Diese Voraussetzung macht **Christen** stillschweigend und diese Voraussetzung halte ich für falsch. Ich bin der Überzeugung, daß, wenn wir zehnmal verschiedene Strahlenhärten nehmen und lassen in jedem Fall von demselben Gewebe ganz gleichviel absorbieren, zehnmal biologisch etwas Verschiedenes passiert, weil die Transformation bei verschiedenen Strahlenhärten in verschiedener Richtung verläuft. Dies habe ich in der ersten Arbeit über Tiefenbestrahlung (Med. Klinik 1905, Nr. 21 u. 22) dargelegt. Das Gegenteil wäre physikalisch überaus merkwürdig. Wenn wir Lichtenergie absorbieren lassen, so passiert etwas ganz Verschiedenes, wenn wir ein energetisch gleiches Maß blaues oder rotes Licht in demselben lebenden Gewebe zur Absorption bringen. Verschiedene Röntgenstrahlen sind ebenso verschiedene Dinge wie verschiedene Lichtstrahlen. Ihre Transformationen können nicht gleichmäßig sein, und wenn ich harte und weiche X-Strahlung absorbieren lasse, so kommt etwas Verschiedenes dabei heraus. Die Dosis ist der Absorption nicht proportional, sie ist es nur dann, wenn wir eine ganze einheitliche Strahlung nehmen, das heißt, eine homogene Strahlung, dann wird gleiche Absorption in gleichem Gewebe gleiche biologische Veränderungen hervorbringen. Eine einigermaßen homogene Strahlung können wir aber nur verwerten, wenn wir sehr harte Strahlung nehmen. Nehmen wir aber sehr harte innerhalb gewisser Grenzen homogene Strahlen, dann haben wir ganz einfach die Theorie der Homogenstrahlung verfolgt und brauchen nur noch die eintreffenden Intensitäten zu dosieren, während die Absorption in diesem Falle aus der Rechnung ohne weiteres wegbleiben kann. Da die Absorption viel komplizierter ist, speziell in der Rechnung, als die eintreffende Intensität, und da sie in diesem Falle gar keinen Nutzen mehr bringt, und da wir überhaupt nicht wissen, ob die Reaktion mit ihr proportional ist, wenn die Strahlung nicht homogen ist (und in diesem Falle ist die Reaktion mit der Intensität proportional), so gebietet schon die einfache Praxis, auf sie in der Ausübung der Therapie zu verzichten.

Das ist nur ein theoretischer Fehler und praktisch kommt dabei **Christen** wie gesagt zur selben Konsequenz und genau dasselbe läßt sich von dem Haupteinwand sagen, den ich gegen **Christens** Darlegung erheben muß.

Wenn nämlich **Christen** darlegt, daß wir dann am günstigsten einen in der Tiefe liegenden Herd bestrahlen, wenn die Härte der Strahlung eine bestimmte ist, das heißt, wenn ihre Halb-

Christen später selbst diese Deduktion sich zu eigenmacht. Einen anderen Einwand macht Christen auf Seite 10 und glaubt, meine Beweisführung sei grundsätzlich unrichtig, welche ich für die Konstruktion des Reformapparates an einem Punkte angewendet habe, während er sonst die Theorie des Reformapparates lobt. Inzwischen hat sich Christen wohl durch die Lektüre meiner letzten Arbeit in „Fortschritten" selbst orientiert, daß meine Beweisführung richtig ist. Das, worauf es mir zunächst und hauptsächlich ankommt ist: was ich nun seit neun Jahren verfechte, ist mit anderen Worten auch von Christen heute als die Grundlage der Tiefentherapie anerkannt worden. Die einzige Abweichung, die besteht, ist die, daß ich die Abstände damals sehr groß wählte, während man aus praktischen Rücksichten (nicht theoretischen) den Abstand bei dem heutigen Stand der Technik nur auf das Fünffache der überdeckenden Schicht vergrößern soll, wie Christen richtig dargelegt hat.



wertschicht gleich $^7/_{10}$ der überdeckenden Schicht ist, so ist das zweifellos falsch und wird von ihm an anderer Stelle seines Buches auch selbst wieder aufgegeben. Es kommt nämlich gar nicht darauf an, daß die tiefliegende Stelle möglichst viel absorbiert, sondern es kommt darauf an, daß sie die notwendige Dosis ohne Schädigung der Haut und der benachbarten gesunden Partien empfängt. Wählt man die Halbwertschicht zu $^7/_{10}$ nach Christen oder wie er dann sagt, rund gleich der Überschicht, dann erhält die oberste Schicht 94 Anteile der Strahlung, die tiefe Schicht 35, also nur wenig mehr als $^1/_3$. Demnach müßte das tiefliegende Erkrankungsgewebe schon rund dreimal so empfindlich sein als die Überschicht, die geschont werden muß und in allen Fällen (das wird die Mehrzahl sein), in denen das tiefliegende Gewebe nicht dreimal so empfindlich ist, wie das darüberliegende, wird die Oberfläche geschädigt werden müssen, um die notwendige Dosis in der Tiefe zu erreichen. Diese Methodik ist inhomogen. Wir müssen die Strahlung härter nehmen als aus der Christenschen Berechnung hervorgeht, denn man kann nicht oft der gesunden Oberfläche dreimal soviel geben, um in der Tiefe eine einfache Dosis zu erhalten. Nehmen wir die Strahlung härter, dann muß länger bestrahlt und die Röhren müssen mehr angestrengt werden, das ist richtig. Aber wird die Halbwertschicht auch nur etwas erhöht, so wie es ungefähr der praktischen Homogenität entspricht, z. B. die Härte gleich der zweifachen Überschicht gemacht, dann ist das Verhältnis von Oberschicht und Tiefenschicht wie 34 zu $26^1/_2$, also nun bekommt die Tiefenschicht schon beinahe soviel wie die Oberschicht, es ist nur noch eine 30prozentige Inhomogenität gegenüber einer 250prozentigen, und jetzt sind die Chancen für die Heilung natürlich unvergleichlich besser. Man braucht gar nicht immer so weit zu gehen. Schon wenn man die Härte so wählt, daß nach Christen die Halbwertschicht $^{10}/_7$ der Überschicht ist, verhält sich die Absorption in der oberen zur Tiefenschicht wie 47 zu 29, das ist eine 60prozentige Inhomogenität, und es gibt viele Fälle, in denen die Sensibilitätsdifferenz größer ist als 60 Prozent. Christen sieht das selbst auch ein und ist selbst der Ansicht, daß man die Strahlung hart nehmen muß und kommt, wie ich schon sagte, zu meiner Konsequenz mit folgenden Worten (s. S. 111 seiner Monographie): „es ergibt sich daraus, daß wir für die Mehrzahl der Aufgaben, welche uns die Tiefentherapie stellt, mit der härtesten Strahlung die beste Wirkung erzielen, sowohl mit Rücksicht auf den Nutzeffekt (Röhrenschonung) als auf den Dosenquotient (Hautschonung)".

Es gibt also zwei Theorien über die physikalischen Grundlagen der Tiefenbestrahlung: die von mir aufgestellte homogene Strahlungstheorie und die von Christen, die Absorptions-Dosenquotienten-Theorie. Physikalisch ist gegen die homogene Strahlungstheorie kaum etwas einzuwenden. Die Christensche Theorie hat das Bedenkliche, daß doch wahrscheinlich die biologische Reaktion eines Gewebes nicht einfach der Absorption proportional ist. In ihren praktischen Konsequenzen laufen die Methoden genau auf dasselbe hinaus, vielleicht mit dem einzigen Unterschied, daß ich bei einigermaßen genügender Strahlenhomogenität innerhalb gewisser Bereiche mit der einfachen Kienböckschen Eichung auskomme, weil sich das noch allenfalls in der Praxis durchführen läßt, während Christen die Dosis dann in jedem einzelnen Fall noch einmal errechnen muß, was in der Praxis erfahrungsgemäß nicht geschieht. Christens eigene Einwände, die er früher gegen die homogene Vorstellung erhoben hat, richten sich eigentlich mehr gegen die didaktische Form der Darstellung als gegen die Sache selbst. Die äußerste Konsequenz einer theoretischen Homogenität praktisch erreichen zu wollen, wogegen er und andere sich verwahrten, kam mir nie in den Sinn und niemand kann genauer die uns gezogenen Grenzen des technisch Erreichbaren auf diesem Gebiete kennen wie ich. Die Hauptsache, die wir erreichen müssen, und worin wir alle zusammengehen wollen, das ist, dem Praktiker eine recht einfache und doch möglichst zureichende physikalische Grundlage für seine Arbeit zu geben, eine Grundlage, die er gut verstehen und beherrschen lernt und die er dann auf jeden Einzelfall anwenden kann. Darauf kommt es an.

Technische Fortschritte der Tiefenbestrahlung[1]).

Von

Ingenieur **Friedrich Dessauer,** Frankfurt a. M. (früher Aschaffenburg).

Die Grundlage meiner eigenen Arbeiten und der Arbeiten meiner Mitarbeiter über Tiefenbestrahlung sind durch die Homogenstrahlungstheorie gegeben. Eine praktische Konsequenz dieser Theorie ist die Erzeugung möglichst harter Strahlen unter möglichst geringem Aufwande, das heißt, unter möglichst geringer Abnutzung der Röntgenröhre und die Hervorbringung dieser harten Strahlen in möglichst großer Menge.

In mehreren Arbeiten habe ich nachzuweisen versucht, daß nicht nur die Benutzung der harten Röntgenröhre, sondern auch die Art ihres Betriebes von großer Bedeutung für den Anteil der entstehenden harten Strahlung ist. Bei diesen Arbeiten hat sich ein verhängnisvoller alter Irrtum der Röntgentechnik geklärt, der in vielen Arbeiten Aufnahme gefunden und auch in der Anschauung sehr vieler Röntgenologen sich eingewurzelt hatte, daß nämlich die Güte eines Apparates davon abhänge, wieviel Milliampère Strom man mit ihm durch die Röhre hindurchtreiben kann. Davon hängt die Güte des Apparates aber zunächst nicht ab, sondern sie hängt davon ab, wieviel Promille von der hineingeleiteten Energie nun tatsächlich in X-Strahlen umgewandelt werden.

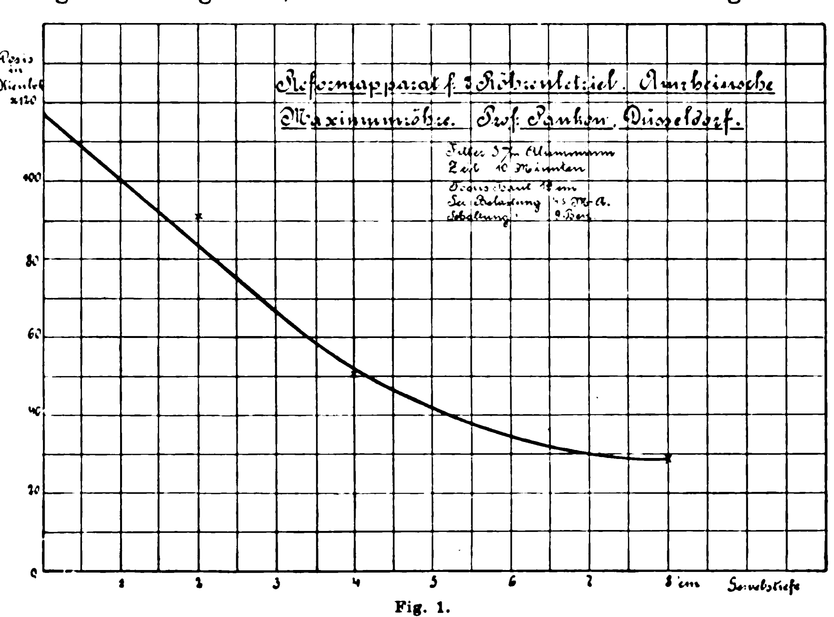


Fig. 1.

Es ist klar, daß die Abnutzung der Röntgenröhre zwar von der Stromstärke abhängig ist, die wir durch sie hindurchleiten, daß aber die Leistung des Apparates bedingt ist von dem Anteil der Energie, der sich in Röntgenstrahlen verwandelt. Transformiert ein Apparat $1^0/_{00}$ von der der Röhre zugeführten Energie in X-Strahlen, während ein anderer davon $3^0/_{00}$ in X-Strahlen umwandelt, so ist der letztere weit überlegen, denn er kann bei dem dritten Teil der Röhrenabnutzung dieselbe Dosis liefern.

Diese Lehre übertragen auf die Tiefenbestrahlung lautet so, daß wir Röntgenmaschine und Röntgenröhre so bauen müssen, daß von der hineingeleiteten Energie ein möglichst großer Anteil in X-Strahlen verwandelt wird, oder wir können es auch so aussprechen, daß ohne Belastungserhöhung der Röntgenröhre möglichst viel harte X-Strahlen erzeugt werden sollen. Wie weit wir in dieser Richtung durch unsere Arbeiten gekommen sind, mögen die nachstehenden Kurven zeigen.

Die erste stammt von der Frauenklinik in Düsseldorf (Fig. 1). Hier ist mit einem Reformapparat meiner Konstruktion, der ja bekanntlich gestattet, bis zu vier Röhren gleichzeitig zu betreiben der gleichzeitige Betrieb von zwei Röntgenröhren erfolgt, die nicht einmal besonders hart waren, sondern nur 9° Benoist hatten. Bei dieser Härte und der verhältnismäßig geringen

[1]) Anmerkung. Soeben, bei der Korrektur dieser Arbeit, empfange ich das Heft 4 der Fortschritte, in welchem Herr Dr. Günther und Herr Ingenieur Bosselmann von Reiniger, Gebbert & Schall meine Arbeiten über den Reformapparat angreifen. Die Widerlegung der Arbeit wird unverzüglich erfolgen.

Belastung von 4,5 Milliampère wurden in einem Abstande von 19 cm (also nicht 15 wie üblich) unter einem Filter von 3 mm Aluminium die kolossale Dosis von nahezu 120x erreicht. Wir haben schon häufig viel größere Dosen erreicht, so zum Beispiel mit einer Röhre 100x in 10 Minuten. Aber worauf es sehr wesentlich ankommt, 25 $^0/_0$ dieser Strahlen haben nach Durchdringung von weiteren 8 cm Fleisch oder einer analogen Schicht von 8 mm Aluminium in 8 cm Abstand noch gewirkt. Von gleicher Bedeutung ist die Konstatierung, daß dieses Ergebnis nicht etwa eine einmalige Leistung darstellt, sondern die Röntgenröhren bei dieser Belastung $4^1/_2$ Stunden mit denjenigen Pausen in Betrieb waren, welche zum Feldwechsel bei der Therapie notwendig sind, denn bei dieser enormen Leistung ist man natürlich in zwei Minuten an einer Einfallspforte fertig. Im übrigen spricht die Kurve für sich selbst[1]).

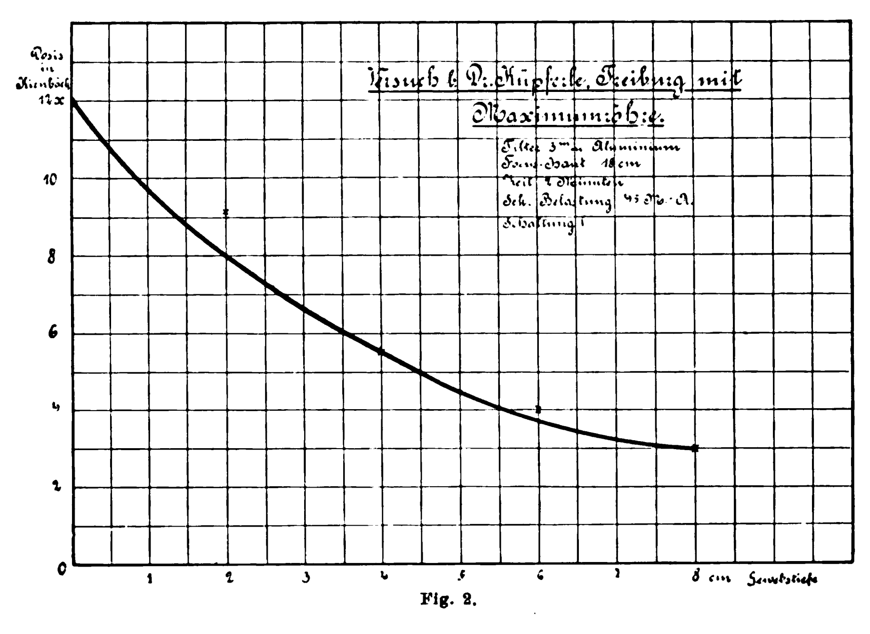


Fig. 2.

Einige weitere Kurven (Fig. 2 u. 3) stammen aus der inneren Klinik der Universität Freiburg (Professor Dr. de la Camp u. Privatdozent Dr. Küpferle). Sie zeigt eine noch höhere Tiefenwirkung des Reformapparates. Den Schwerpunkt lege ich dabei auf die Tatsache, daß mit verhältnismäßig nicht überharten Röhren gearbeitet wird. Wer überharte Röhren anwendet, erhält natürlich eine verhältnismäßig hohe Tiefendosis, aber es ist sehr schwer, einen Betrieb mit einer überharten Röhre auf Stunden hinaus aufrechtzuerhalten und die Durchschlagsgefahr ist überaus groß. Man kann tatsächlich durch rationelle Konstruktion des Apparates und der Röhre bei einer nicht allzu harten Röhre, also bei einer solchen, bei der das arithmetische Härtemittel der Strahlen nicht allzu hoch ist, erreichen, daß sie verhältnismäßig harte Strahlen erzeugt. In mehreren Arbeiten habe ich die Details und die Grundlagen

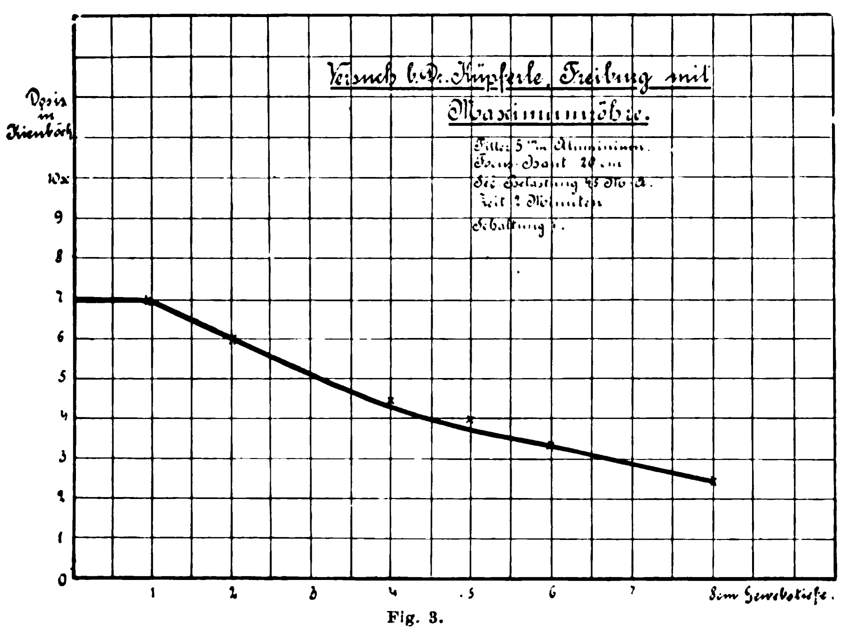


Fig. 3.

[1]) Anmerkung. Ein Rythmeur wurde natürlich nie verwendet. Die Zeit ist vielmehr die ganze Betriebszeit des Apparates, von Einschaltung bis zur Ausschaltung, nicht gekürzt um Rythmeurpausen, wie es bei anderen Veröffentlichungen geschah.

der Maschine (Reformapparat) angegeben, welche eine derartige Belastung der Röhre herbeiführen soll, daß dabei möglichst harte Strahlen gebildet werden. Ich habe dabei auch die Gründe erwähnt, warum es mit Wechselstrommaschinen anderer Konstruktion schwer möglich ist, zu gleichen Resultaten zu gelangen, und Baumeister und Janus bestätigen ja auch in ihrer Arbeit im Hefte 2 dieser Zeitschrift, daß es ihnen bzw. Reiniger, Gebbert & Schall nicht möglich war, mit dem Wechselstromprinzip zu solchen Resultaten zu gelangen.

In dieser Arbeit will ich nun noch auf die Röntgenröhre eingehen, die mein Assistent, Herr Ingenieur Amrhein, konstruiert hat und mit deren Hilfe die Leistungen bei Tiefenbestrahlungen so erheblich gesteigert werden konnten.

Jeder Praktiker hat wohl schon die Empfindung gehabt, daß bei einer kalten Antikathode die Strahlung härter wie bei einer weichen ist, was in der Regel auf die Gasabgabe zurückgeführt wird. Mir scheint es aber, obwohl ich es zurzeit noch nicht beweisen kann, daß auch abgesehen von der Gasabgabe unter sonst gleichen Bedingungen eine abgekühlte Antikathode härtere Strahlen liefert wie eine erhitzte.

Herr Amrhein erfand ein neues Kühlprinzip für die Veifaröntgenröhre, welches auf der Ausnutzung der sogenannten Verdampfungswärme beruht. Um 1 ccm Wasser um 1° Celsius zu erhitzen, brauchen wir bekanntlich eine Kalorie Wärme. Wenn die Erhitzung durch die Antikathode geschieht, wie bei der Müllerschen Wasserkühlröhre, so wird diese Wärme der Antikathode entzogen und diese dadurch gekühlt. Wenn wir aber 1 g Wasser verdampfen wollen, so brauchen wir nicht nur eine Kalorie, sondern eine erheblich darüber hinausgehende Größe, nämlich 536 Kalorien. Man könnte also die Antikathode viel stärker kühlen, wenn man ihre Wärme dazu verbrauchte, um Wasser zu verdampfen, statt um Wasser zu erwärmen. Zu diesem Zwecke könnte man das Wasser einfach zum Kochen bringen. Aber das hat zur Voraussetzung, daß die Temperatur hinter der Antikathode mindestens schon 100° ist, oder an ihrer Vorderseite wesentlich höher. Bei der Amrheinschen Röhre wird die Verdampfung bei tiefer Temperatur künstlich herbeigeführt. Wir wissen ja, daß auch bei niederer Temperatur Wasser verdampft oder verdunstet, ja sogar Eis verdampft, das heißt, es geht direkt aus dem festen in den gasförmigen Aggregatzustand über und in jedem Fall wird dieselbe Wärme verbraucht. Die Verdunstung geht um so schneller vor sich, je größer einmal die Oberfläche des Wassers ist und je stärkere Luftströme über das Wasser hinwegstreichen.

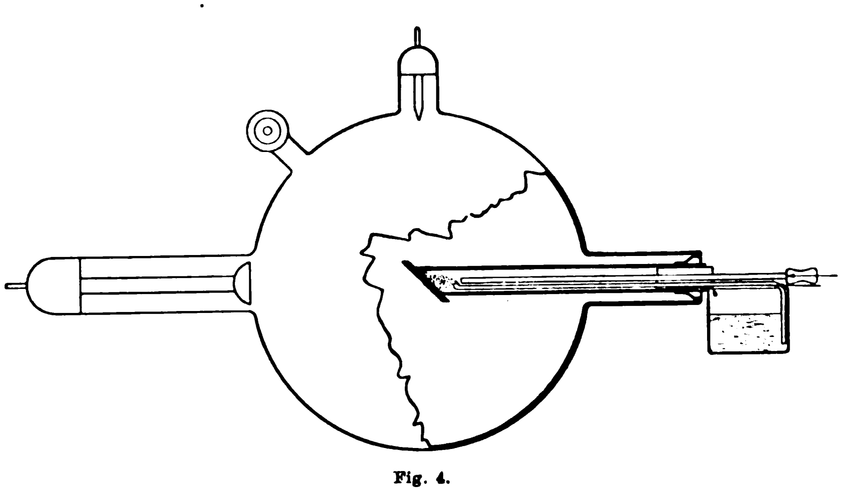


Fig. 4.

Mit Hilfe eines Luftgebläses wird nun in der Amrheinschen Röhre Wasser aus einem Gefäße aspiriert (ähnlich wie bei einem Inhalationsapparat mit Hilfe des Dampfstrahls) und äußerst fein zerstäubt, erhält also die denkbar größte Oberfläche. Der Wasserstaubnebel wird mit großer Wucht durch den Luftstrom gegen die Rückwand der hohlen Antikathode geschleudert (s. Fig. 4). Der Wärmeentzug ist gewaltig, man kann die Röntgenröhre stark belasten, ohne daß die Antikathode überhaupt erheblich warm wird. Über die Leistungen geben die obigen Kurven Aufschluß. Man bedenke, daß man in 2—3 Minuten die Dosis, welche man gewöhnlich unter einem Filter durch eine Einfallspforte appliziert (ca. 20x Kienböckeinheiten), erreichen kann und man wird die Bedeutung dieser Erfindung einsehen.

Seltene Röntgenbefunde.

Von

Dr. **Vidor Révész**, Leiter des Röntgenlaboratoriums im Liget- und Parksanatorium zu Budapest[1]).

(Hierzu Tafel XXIV, Fig. 1—5.)

In folgendem sollen einige interessante und seltene Röntgenbefunde erörtert werden.

I. Doppelter Sanduhrmagen.

Eine 59jährige Frau litt vor 14 Jahren an Magengeschwüren. Sie erbrach zu dieser Zeit fortwährend, meist blutig, und nahm angeblich 25—30 kg ab. Eine Zeitlang wurde sie künstlich ernährt. Sie wurde zwar wieder gesund, hat aber seitdem fortwährend Magenbeschwerden. Beim kleinsten Diätfehler verdirbt sie sich den Magen und erbricht sehr viel. Sie muß auch sonst viel erbrechen, aber nie blutig. Sie vermag nur wenig zu essen, und sobald sie mehr als eine gewisse Quantität zu sich nimmt, erbricht sie sie wieder.

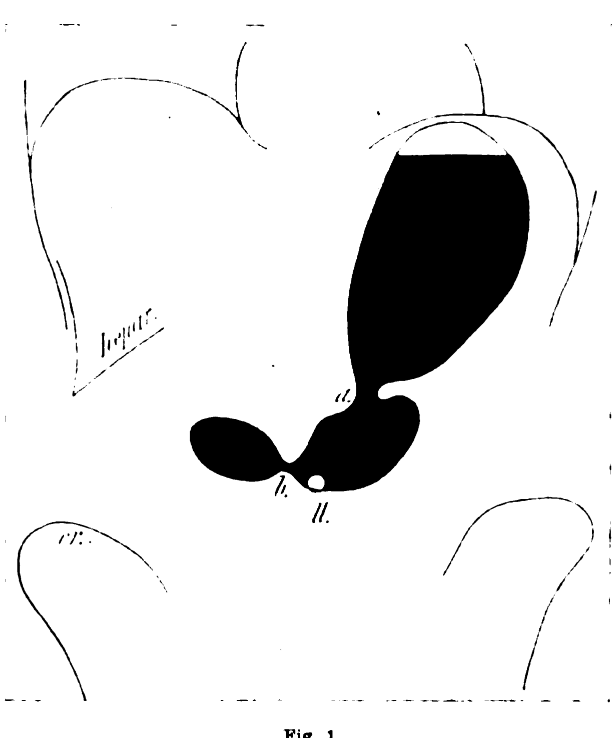


Fig. 1.

Der Magensaft ist neutral, und Blut ist weder dort, noch im Kot nachzuweisen. Das Magenbild nach einer Kontrastinmahlzeit ist aus Figur 1 (Tafel XXIV, 1) ersichtlich.

Der Magenfundus ist erweitert, am mittleren Teil, an der kleinen Kurvatur ist ein Ausfall a, ihm gegenüber an der großen Kurvatur eine Einziehung zu bemerken. Der flache Ausfall a hat sich an der Stelle des früheren, verheilten Ulkus gebildet, dort befindet sich der Kallus, der zugleich die benachbarten Teile der Magenwand an sich zieht. Die Ränder der Einschnürung sind scharf, was gegen Karzinom spricht. Es entsteht also hier eine Einengung am Magen, die denselben einer Sanduhr ähnlich macht. Weiter unten, an der Pars pylorica bemerken wir wieder einen flachen, aus einem Kallus entstandenen Ausfall, nur ist derselbe an der großen Kurvatur b, und die Einziehung gegenüber an der kleinen Kurvatur. Es findet sich also noch eine Einengung am Magen, der so die Gestalt einer doppelten Sanduhr annimmt.

Was die Funktion dieses Magens betrifft, so ist nur bei dem unter der zweiten Striktur befindlichen Teil desselben (dem antrum pylori), Peristaltik zu beobachten. Nach acht Stunden war im Magen noch ziemlich viel Kontrastin zu finden. Wenn die Frau anfängt zu essen, füllt sich der Fundus, sowie aber dieser voll ist, kann sie nicht mehr essen, und das erklärt es auch, warum sie alles Weitere, was sie zu sich nimmt, wieder erbrechen muß. Die Magensonde hatte freilich auch nur aus dem Fundus Magensaft heraufgeholt.

Es besteht die Möglichkeit, daß auch der zwischen den beiden Strikturen liegende Magen-

[1]) Die Originalplatten wurden im Königlichen ungarischen Ärzteverein am 19. Mai 1913 vorgeführt.

teil erweitert ist, und die beiden Ulzera ursprünglich weiter voneinander lagen, als wie dies aus dem heutigen Zustande zu folgern wäre.

Figur 2 (Tafel XXIV, 2) zeigt denselben Magen sechs Stunden nach dem Einnehmen des Kontrastinbreies. Es sind noch alle drei Magenteile zu erkennen, die verbindenden eingeengten Magenteile sind sogar jetzt ganz leer.

Das schon entleerte Kontrastin ist in den Dünndärmen (in der Textfigur nicht ersichtlich) und im Dickdarm zu erkennen.

Interessant ist, daß sich verhältnismäßig oft zwei oder sogar mehr Ulzera zugleich in einem Magen finden, und es gehört doch zu den größten Seltenheiten, daß dieselben an zwei verschiedenen Stellen Strikturen verursachen.

Ich bemerke noch, daß die Frau sich nicht operieren lassen wollte.

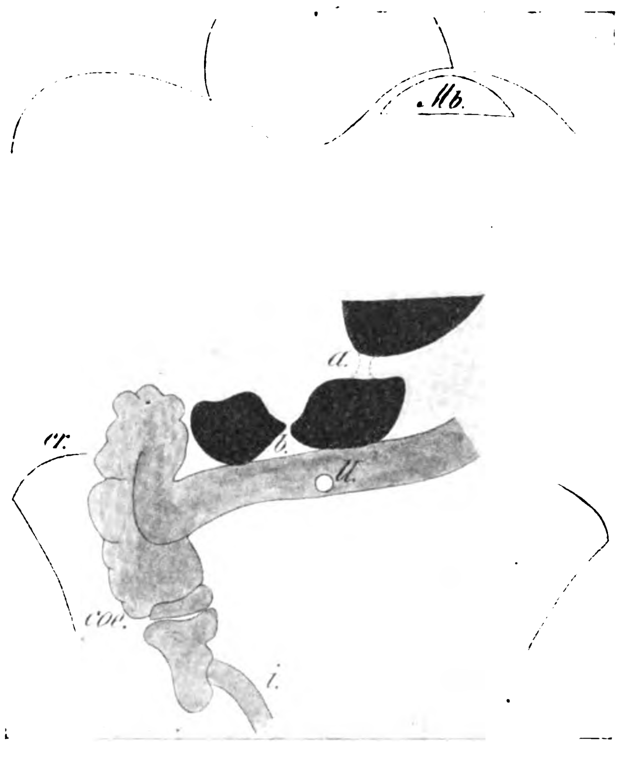


Fig. 2.

2. Natürliche (spontane) Gastroenteroanastomose.

Eine 46jährige Frau litt im Sommer 1912 an Gelbsucht, seit September oder Oktober desselben Jahres hat sie Magenbeschwerden. In der Magengegend fühlt sie etwas „Hartes" von höckeriger Oberfläche. Sie hat oft heftige Krämpfe, so daß sie auch manchmal zusammenstürzt. Sie erbricht viel und ist außerordentlich abgemagert, sozusagen bis auf Haut und Knochen. Bei der Untersuchung, im Jänner 1913, ist im Bauche, in der Gegend des Nabels ein harter, höckeriger, unter der Haut hin- und herschiebbarer Tumor zu tasten, in dessen Mitte sich eine verdickte, harte und höckerige Spitze erhebt. Im Magensaft ist weder freie Salzsäure, noch Milchsäure zu finden, die Gesamtazidität ist 8, dagegen ist Blut sowohl im Magensaft, als auch im Kot vorhanden.

Das Röntgenbild, Figur 3 (Tafel XXIV, 3) zeigt, daß die Pars pylorica fehlt. An der Stelle des eigentlichen Pylorus sieht man einen Kontrastinfleck a, der übrige Teil der Pars pylorica ist dagegen nicht zu bemerken. In diesem Ausfallgebiete ist auch der Tumor zu tasten.

Es fiel auf, daß der Fundus nicht erweitert war. Dieser einigermaßen über-



Fig. 3.

raschende Umstand wurde aber durch folgendes sofort geklärt. Der Magenteil von der Kardia bis zum Tumor war lebhaften peristaltischen Bewegungen unterworfen, worauf in der unmittelbaren Nähe des Tumors, beim kaudalen Pol, der Inhalt des Magens sich in der Form kleiner Brocken entleerte. Der Magen entleerte sich auf diese Weise ziemlich rasch, so daß während der kurzen Zeit, während der die Aufnahme gemacht wurde, ziemlich viel Kontrastin entleert wurde (in der Textfigur ist nur ein Teil zu sehen). Nach zweieinhalb Stunden, zu welcher Zeit ich wieder Gelegenheit hatte, die Kranke zu durchleuchten, war der Magen schon ganz leer, der beim Pylorus gewesene Fleck aber noch immer dort. Es ist anzunehmen, daß die ersten Kontrastinbissen an dem Tumor vorbei doch irgendwie zum Pylorus gelangten und dort liegen blieben. Der Pylorus war wahrscheinlich auch verschlossen, denn auch durch Massage war die Speise von dort nicht weiter zu bringen.

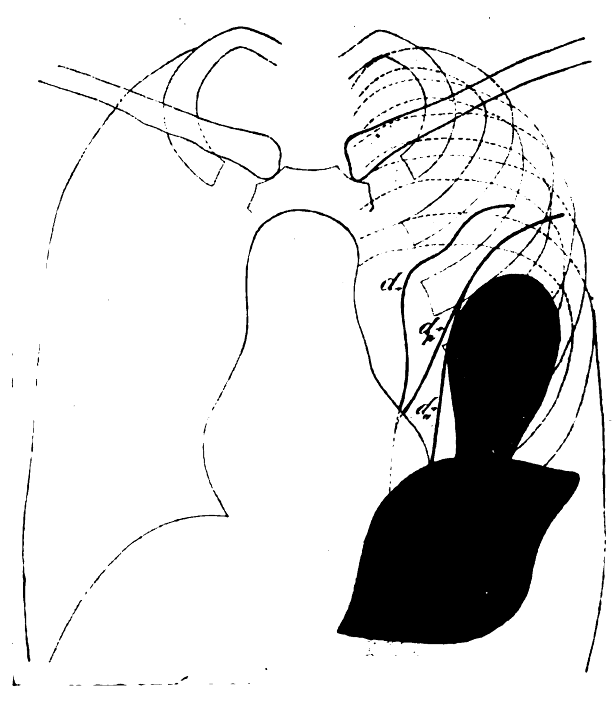


Fig. 4.

Zu einer Operation kam es nicht, da die Natur selbst schon die Frau operiert hatte, indem der Magen in eine Dünndarmschlinge perforierte, welche infolge der durch den Tumor verursachten perigastrischen Entzündung glücklicherweise mit ihm verwachsen war. Der weitere Verlauf der Untersuchung zeigte ungefähr ganz normale Dick- und Dünndarmverhältnisse, abgesehen von einer rechtsseitigen Hernia inguinalis. Die Kranke nahm Acidolpepsin, Pankreatin und Pantopon und starb erst gegen Ende August 1913.

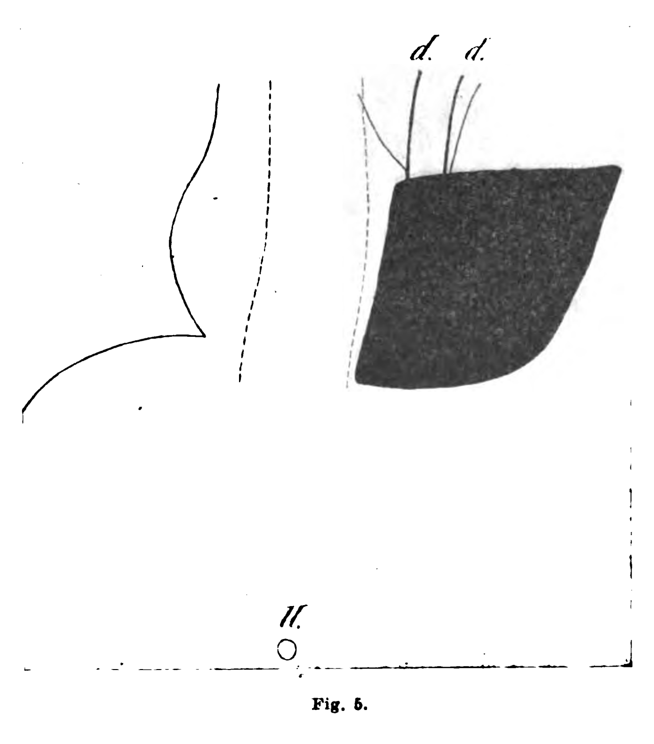


Fig. 5.

3. Eventratio diaphragmatica.

Ein 24jähriger Mann litt im Jänner 1912 an linksseitiger Pleuritis exsudativa. Ungefähr seit dieser Zeit hatte er auch häufig Magenbeschwerden. Etwa 3—4 Stunden nach der Mahlzeit wurde er öfters von Magenkrämpfen befallen, denen gewöhnlich Erbrechen folgte. Diese krampfhaften Schmerzen und das Erbrechen trat zeitweise täglich, dann wieder in größeren Intervallen auf. Nach den Angaben seines Arztes konnte $^3/_4$ Stunden nach der Einnahme des Probefrühstücks überhaupt nichts vorgefunden werden; eine Wiederholung derselben zeigte nach $^1/_2$ Stunde 15 freie Salzsäure und 30 Gesamtazidität. Im Kot war kein Blut nachzuweisen. Nach entsprechender Behandlung verschwanden

diese Beschwerden, und der Patient fühlte sich bis Februar 1913 ganz wohl. Um diese Zeit stellten sie sich dagegen mit noch größerer Heftigkeit wieder ein. Die Krämpfe traten unregelmäßiger auf, hielten dafür aber bis zu 24 Stunden an, und zogen immer Erbrechen nach sich. Das Erbrochene war öfters blutig, und auch im Kot war Blut zu finden. Das Probefrühstück zeigte nach $^3/_4$ Stunden 20 freie Salzsäure und 38 Gesamtazidität.

Bei der Durchleuchtung sah ich den Magen oben im Brustkasten neben dem Herzen. Das linke Zwerchfell war bis in die Höhe der zweiten und dritten vorderen Rippe emporgezogen. Die Projektion des linken Zwerchfells auf die frontale Ebene (den Schirm) zeigte nicht die normale Bogenlinie, wie sie z. B. auch die rechte Seite darwies, sondern die ganze Fläche desselben war zu sehen. Die beiden Zwerchfellhälften bewegten sich zwar synchron, die linke Fläche jedoch mit viel schwächeren Ausschlägen, und war einem schlaff herunterhängenden, faltigen Segel ähnlich. Deshalb zeigt die linke Brusthöhle statt einer, drei Zwerchfellinien, Figur 4 (Tafel XXIV, 4); d bezeichnet die größte Wölbung, da den vorderen, dp den hinteren Rand des Zwerchfells. Die Magenblase bleibt abgerundet unter dem linken Zwerchfell, woraus folgt, daß es sich um keine Hernia, sondern um eine Eventration handelt. Für diese Annahme spricht auch der Umstand, daß unter dem linken Zwerchfell die Lungenstruktur aufhört und nur die strukturlose Magenblase zu sehen ist. Von einem Trauma war übrigens keine Rede.

In der Textfigur war das von der Röntgenröhre ausgehende zentrale Strahlenbündel auf den Processus spinosus des vierten Brustwirbels eingestellt, da ich mir durch diese Aufnahme über den Zustand der Lunge des Kranken Klarheit verschaffen wollte. Deshalb erscheint auch der Magen tiefer, als seiner wirklichen Lage entsprechend. Die Lungenspitzen sind heller, als normal. In der Gegend der beiden Hilus sind zahlreiche Herde (peribronchiale Lymphknoten) von verschiedener Größe zu sehen, welche auf beiden Seiten hinauf bis zu der Spitze, und auf der rechten Seite hinunter bis zum Zwerchfell zu verfolgen sind. Auf der linken Seite, in der Höhe des vorderen Teiles der dritten Rippe, bemerkt man einen ungefähr nußgroßen verkalkten Lymphknoten, und daneben einen kleineren. Die wirklichen Verhältnisse sind aus Figur 5 (Tafel XXIV, 5) zu erkennen, bei welcher das zentrale Strahlenbündel in der Höhe des rechten Zwerchfells eingestellt war. Man sieht das nach rechts verschobene Herz, und daneben den Magen, der ganz in den Brustkasten gehoben ist. Der kaudale Pol des Magens befindet sich dort, wo das linke Zwerchfell sein sollte. Die beiden dicken Linien dd bezeichnen das linke Zwerchfell, die dünne Linie den rechten Rand der Magenblase. Das

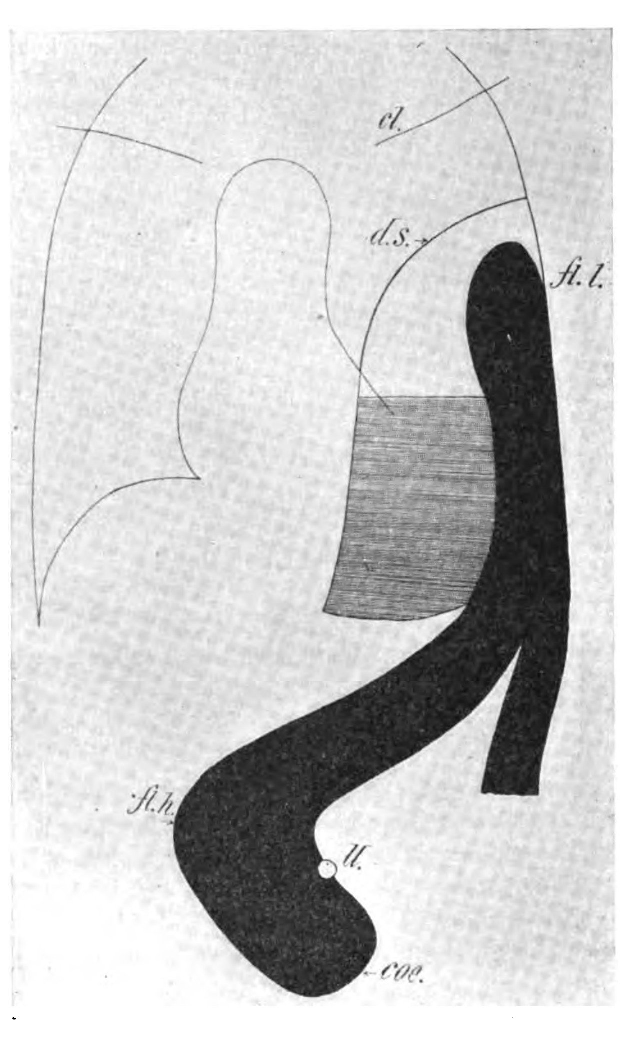


Fig. 6.

Magenbild in Figur 5 weicht wesentlich vom normalen ab; es entspräche eigentlich dem erweiterten Fundus eines Sanduhrmagens. Ob diese Magenform durch Ulzera oder nur durch die schon erwähnten örtlichen Verschiebungen verursacht wurde, war nicht festzustellen. Es besteht auch die Möglichkeit, daß die Pars pylorica nach rückwärts gedreht war, wodurch ihre Projektion in dieses Bild hineinfiele. Nach vier Stunden war der Magen vollkommen leer.

Wie das Orthodiagramm Figur 6 zeigt, war auch die Flexura coli lienalis dem zurückgezogenen Zwerchfell derart gefolgt, daß der übrige Teil des Dickdarms ebenfalls stark nach oben und gegen die Mittellinie verzogen wurde.

Der Zustand des Patienten war dermaßen schlecht, daß eine eingehendere Röntgenuntersuchung noch unterbleiben mußte, und man konnte auch die Reizung des Frenikus, ebensowenig die Durchleuchtung in der Seitenlage des Patienten nicht vornehmen. Die weitere Beobachtung des Falles wurde leider durch den im März 1913 plötzlich erfolgten Tod des Patienten vereitelt. Es wurde auch nicht festgestellt, ob der Tod durch Perforation eines Magengeschwüres oder durch Herzlähmung eintrat, da es auch zu einer Sektion nicht kam.

Die Eventrationen pflegen kongenital zu sein, infolge Entwicklungsabnormitäten des linken Zwerchfells. In unserem Fall ist dies als unwahrscheinlich zu betrachten, weil der Arzt des Patienten im Winter 1912 bei ihm Brustfellentzündung mit links rückwärts unten befindlichen Exsudat konstatieren konnte.

Es ist anzunehmen, daß sowohl die Retraktion der linken Lunge, wie auch die Erschlaffung des Zwerchfells und die pathologisch hohe Lage desselben durch diese Krankheit bewirkt worden war. Bemerkenswert ist noch, daß die gleichzeitig aufgetretenen Magenstörungen zur Entwicklung von Ulzera führten.

Anmerkung bei der Korrektur. Inzwischen erschien im Fortschritte XXI, 3 der schöne Artikel Kienböcks, in welchem er die Entstehung von Magengeschwüren bei enventratio diaphragmatica durch Zirkulationsstörungen verursachten Ernährungsstörungen der Magenwand überzeugend beweist.

Aus der Königl. dermatologischen Klinik in Kiel und der dermatologischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg, Hamburg.

Zur Methodik der Radioepilation der Kinderköpfe[1]).

Von

Privatdoz. Dr. **Hans Meyer,** Kiel und Dr. **Hans Ritter,** Hamburg.

Die Radioepilation der Kinderköpfe ist für den Dermatotherapeuten eine der schwierigsten Aufgaben, welche die Röntgentherapie an ihn stellt. Wichtig ist dieses Verfahren insofern, als sowohl bei der Behandlung des Favus, der Trichophytie und der Mikrosporie — soweit sie durch den humanen Typ der Erreger dieser Krankheiten erzeugt werden, bei denen also wenig Neigung zu entzündlichen Reaktionen und damit wenig spontane Heilungstendenz vorhanden ist — die Radiotherapie unbedingt die Methode der Wahl ist und bei der Behandlung der genannten Haarerkrankungen zu einer führenden Rolle gelangt ist. Schwierig aber ist die Technik der Radioepilation deswegen, weil die zur Epilation führende Strahlendosis eine nach oben und unten ganz scharf begrenzte Röntgenstrahlenenergiemenge darstellt. Bleibt man an einzelnen Stellen des Kopfes infolge fehlerhafter Technik unter der Epilationsdosis, so erreicht man nur einen unvollständigen Haarausfall. Wenn aber nicht alle kranken Haare entfernt sind, ist eine Heilung des Leidens meist nicht zu erwarten, da von den stehengebliebenen

[1]) Eine sehr ausführliche Abhandlung über die Radiotherapie der Krankheiten des behaarten Kopfes erscheint demnächst in der „Strahlentherapie".



Haarinseln aus eine Reinfektion erfolgt, und ein zweiter Epilationsversuch ist erst — will man nicht Schädigung des Haarwuchses gewärtigen — nach Ablauf von Monaten statthaft. Überschreitet man andererseits die Epilationsdosis, so wird aus dem temporären Haarausfall eine dauernde Alopecie, zu der sich fast regelmäßig als Folgeerscheinung des gleichzeitig auftretenden Erythems der Zustand der Röntgenatrophie mit Teleangiektasien und abnormer Pigmentverteilung gesellt, ein Resultat, das weder eine Zierde ist für den zeitlebens entstellten Patienten, noch für den Arzt, welcher dem Patienten zu diesem Zustand verholfen hat. Es ist also einleuchtend, daß wir gerade bei den Epilationen sehr exakt arbeiten müssen, wenn wir Schädigungen vermeiden wollen.

Schon oft ist auf diesen Umstand hingewiesen worden, und auch in dem neuesten Grundriß der Dermatologie von Darier macht Jadassohn darauf aufmerksam, daß unter jeder Bedingung zu der Röntgenepilation der Kopfhaut eine besonders ausgebildete Technik und große Vorsicht gehöre.

Die Entfernung aller kranken Haare ist die Forderung, die wir an eine erfolgreiche Röntgenbehandlung der Pilzerkrankungen des behaarten Kopfes zu stellen haben, wobei es sich nicht um eine Abtötung der Pilze, sondern einfach darum handelt, mit den erkrankten Haaren auch die Pilzkolonien zu beseitigen und so eine totale mechanische Säuberung des Kopfes von allen Infektionskeimen zu erzielen. Dieser Forderung, alle kranken Haare zu entfernen, entsprechen wir wohl am besten, wenn wir in allen Fällen — also auch dann, wenn es sich um zirkumskripte Herde handelt — das Defluvium aller Kopfhaare herbeiführen. Man vermeidet auf diese Weise, daß kleine Herde, die in den Follikeln versteckt dem Auge entgangen sind, und von denen dann mit Wiederwachsen der epilierten Haare Rezidive ausgehen können, unbehandelt bleiben.

Was nun die Einzelheiten der Methodik anlangt, so hat Sabouraud, der sich um die Technik der Radioepilationen die größten Verdienste erworben hat, eine Methode ausgearbeitet, die folgendes Prinzip hatte: Der ganze Kopf wurde eingeteilt in eine große Zahl kreisrunder Bezirke, die nun einzeln mit Hilfe eines Tubus bestrahlt und epiliert wurden. Diese Methode hat aber mehrere Nachteile. Einmal bleiben natürlich zwischen den Kreisen immer spitzwinklige Zwischenstücke übrig, die dann unter scharfer Abdeckung der zuvor behandelten Kreise nachbestrahlt werden müssen, und andererseits kann es leicht, wie die Erfahrung gelehrt hat, bei der geringsten Verschiebung des Kranken zu einer partiellen Überlagerung der Bestrahlungskreise kommen und es resultieren dann strichförmige nicht reparable Alopecien. Die Durchführung dieser Technik, die außerdem noch ziemlich unökonomisch ist, ist also nicht ganz einfach, und deshalb geben wir der mehrstelligen Totalbestrahlung des Kopfes den Vorzug, die namentlich von Kienböck und Holzknecht eingeführt und empfohlen wurde.

Das Ideal einer Methode zur Erzielung einer völligen Oberflächengleichmäßigkeit wäre ja für den behaarten Kopf eine „wandernde Röhre", d. h. eine Röntgenröhre, die sich um die Peripherie des Kopfes kreisförmig kontinuierlich fortbewegte. Da eine solche Konstruktion jedenfalls mit Schwierigkeiten verbunden wäre, so kann man sich denken, daß eine solche wandernde Röhre an einzelnen Stellen ihrer Bahn halt macht, d. h. man kann aus dem gedachten Kreis mehrere Röhrenstellungen auswählen, die für eine gleichmäßige Bestrahlung des Kopfes genügen („Heiligenscheinbestrahlung"). Es werden entweder 7 Röhrenstellungen genommen: Vorderscheitel, Hinterhaupt, auf jeder Seite je 2 Röhrenstellungen, und schließlich die siebente eine von oben auf den Scheitel[1]), oder aber, was wir für zweckmäßiger halten, als beiden seitlichen Fußpunkte werden in je einen zusammengezogen, so daß man jetzt eine fünfstellige Totalbestrahlung erhält, vermöge der man, wie uns reiche Erfahrung gelehrt hat, eine völlig gleichmäßige einwandfreie Epilation zu erzielen vermag.

Nicht unwichtig ist die Wahl der richtigen Fokushautdistanz. Nach den grundlegenden

---

[1]) Vgl. Abbildungen in Kienböck, Radiotherapie, S. 117.



Untersuchungen von Holzknecht[1]) soll bei der Bestrahlung konvexer Flächen der Fokushautabstand doppelt so groß sein, als der Radius der konvexen Fläche.

Bei den Kinderköpfen ist der Radius ungefähr 10 cm, so daß, wie auch Kienböck hervorhebt, die Fokushautdistanz 20 cm betragen muß.

Ein weiterer sehr wichtiger Punkt ist die Wahl der Strahlenhärte, und auf diesen Faktor möchten wir erneut die Aufmerksamkeit lenken, da wir glauben, daß in dieser Hinsicht ein Fortschritt in der Technik der Radioepilationen möglich ist. Man nahm bisher fast allgemein zur Epilation eine mittelweiche Strahlung vom Typ Halbwertschicht 0,8—1 cm[2]).

Nun liegen aber, wie jeder Röntgenologe weiß, bei einer mittelweichen Strahlung vom Typ H.W. 1 cm = B.W. 5 = Wehnelt 7—8 die Erythemdosis und die Epilationsdosis ziemlich nahe zusammen. Also schon ein relativ geringes Überschreiten der zu einem temporären Haarausfall führenden Strahlendosis führt ein „Erythem" der Kopfhaut herbei und hat unter anderem dauernde Schädigung der Kopfhaut zur Folge. So kommt es, daß die Radioepilation sowohl bezüglich der Dosenabmessung wie auch Wahl der Fußpunkte und Einstellung der Röhre ein so subtiles Arbeiten erfordert, daß der Wenigergeübte diesen Schwierigkeiten nicht immer Herr wird, und auch heute noch — trotz aller Fortschritte der Röntgentechnik — gehören Schädigungen, die dem Dermatologen gerade bei den Epilationen infolge fehlerhafter Technik passieren, nicht zu den Seltenheiten. Diese Schwierigkeiten der Methodik der Radioepilation werden vermehrt, wenn man noch weichere Strahlen nehmen würde als die mittelweiche 0,8—1 cm Strahlung. Alsdann würden nämlich die zu einem Erythem führende Dosis und die Epilationsdosis fast zusammenfallen, d. h. eine Epilation ohne gleichzeitig auftretendes Erythem wäre kaum möglich. Die Schwierigkeiten werden aber umgekehrt vermindert, wenn man statt der mittelweichen, bisher zur Radioepilation allgemein verwandten Strahlenqualität zu härteren und zwar zu gefilterten Strahlen übergeht. Härten wir die Strahlen dadurch, daß wir durch ein Aluminiumfilter aus dem Strahlengemisch hauptsächlich die weicheren Strahlengruppen herausnehmen, so läßt sich leicht nachweisen, daß dann die „Epilationsdosis" und die Erythemdosis bei steigender Filterdicke, also bei zunehmender Härte der Strahlung immer weiter auseinanderrücken. Diese Verhältnisse werden klar, wenn wir uns die biologischen Äquivalente der „Erythemdosen" und der „Epilationsdosen" bei den verschiedenen Strahlenhärten vor Augen führen.

Die Äquivalente der Epilationsdosen für die einzelnen Strahlenhärten sind für das Sabouraudsche Dosimeter von uns ermittelt. Sie sind folgende:

Tabelle I.

Strahlenhärte	Filtrierung mit Aluminium	Epilationsdosis
Halbwertschicht 1 cm	0 mm	10 Einheiten
„ 1,5 „	0 „	12 „
„ 1,8 „	0,5 „	14 „
„ 2 „	1 „	16 „
„ 2,5 „	4 „	20 „

Das bedeutet, wenn wir bei einer mittelweichen Strahlung vom Typ B. W. 5 = Halbwertschicht 1 cm z. B. 10 Einheiten aufwenden müßten, um den Epilationseffekt zu erhalten, so müßten wir, um denselben biologischen Effekt zu erzielen, bei der Strahlenhärte B. W. 6 = H. W. 1,5 cm 12 Einheiten aufwenden, bei Härtung der Strahlen durch 1 mm Aluminiumfilter, deren 16, bei 4 mm Aluminiumfilter 20 Einheiten.

[1]) Holzknecht, Fortschr. auf d. Geb. d. Rstr., Bd. VIII, S. 100.

[2]) Kienböck, l. c.

Vergleichen wir damit aber die biologischen Äquivalente der Erythemdosen für die einzelnen Strahlenhärten, so sind diese folgende:

Tabelle II.

Strahlenhärte	Filtrierung mit Aluminium	Erythemdosis
Halbwertschicht 1 cm	0 mm	10 Einheiten
„ 1,5 „	0 „	12 „
„ 1,8 „	0,5 „	18 „
„ 2 „	1 „	20 „
„ 4 „	4 „	30 „

Erzielen wir also beispielsweise mit 10 Einheiten auf einer Haut ein Erythem bei der Halbwertschicht 1 cm, so erhalten wir nach Einschalten von 1 mm Aluminium den Erythemeffekt bei 20 Einheiten, nach Härtung des Lichtes mit 4 mm Aluminium bei 30 Einheiten.

Durch Vergleich der beiden Tabellen ist ersichtlich, daß wir durch die Filtration der Strahlen das erreichen, was wir bei jedem Medikament erreichen wollen, nämlich ein Auseinanderrücken der toxischen und therapeutischen Dosis. Die toxische Dosis ist aber in unserem Falle Erythemdosis — die therapeutische Dosis die Epilationsdosis.

Diese Tatsache, auf die wir ja schon auf dem Röntgenkongreß 1912 hinweisen konnten[1]), kann man nun für die Technik der Radioepilationen nutzbar machen. Wenn man nicht mehr wie früher mittelweiches Licht anwendet, sondern eine ganz harte Strahlung benutzt, die noch durch Vorschalten von Aluminiumfiltern weiter gehärtet ist, so haben wir ein für die Radioepilation insofern weit geeigneteres Strahlengemisch, als jetzt ein geringes Überschreiten der zur Epilation führenden Strahlendosis, wie es infolge einer nicht ganz einwandfreien Dosierung oder geringer Fehler bei der Einstellung der Röhre über den einzelnen Fußpunkten vorkommen kann, noch längst nicht das schädliche Erythem auslöst[2]). Der Sprung von der therapeutischen zur toxischen Dosis ist eben — wie erwähnt — erhöht.

Was nun die Wahl der für die Radioepilation der Kinderköpfe anzuwendenden Filterdicke anlangt, so hat sich ergeben, daß ein 0,5 mm dickes Aluminiumfilter für die Praxis genügt. Mit stärker gefilterter Strahlung zu epilieren, empfiehlt sich aus zwei Gründen nicht. Einmal erhöht sich mit zunehmender Filterdicke natürlich wegen der Abschwächung der Gesamtstrahlung die Expositionszeit, woraus also ein unrationelles Arbeiten resultieren würde, und andererseits ist die Gefahr der Hirn- oder Schädelknochenläsion bei diesen extrem harten Strahlen wohl nicht ganz von der Hand zu weisen, handelt es sich doch immer um Kinder in den Entwicklungsjahren.

Die Epilationsdosis ist bei Kinderköpfen bei Wahl dieser Strahlenqualität (Halbwertschicht 1,8 cm = BW 6 + 0,5 mm Aluminiumfilter) = 8 x. Diese Dosis hat sich uns bei Kindern jeglichen Alters als ausreichend bewährt. Bei ganz kleinen Kindern wird man vielleicht auf 6—7 x heruntergehen.

Die Abdeckung ist sehr einfach, man deckt einfach an der Haargrenze ab.

Der Verlauf ist immer der gleiche: Nach 14 Tagen werden die Haare lockerer, nach drei Wochen ist die Epilation bereits vollendet, nach sechs bis acht Wochen wachsen die Haare wieder und nach einem Vierteljahr ist das Kopfhaar wieder normal. Es ist dabei ganz gleichgültig, ob das Haar weich oder hart, blond oder schwarz ist. Die Epilation wird in jedem Fall so erreicht, daß der Kopf glatt wie eine Billardkugel ist, ohne die geringsten Haarreste.

---

[1]) Vgl. auch Ritter u. Lewandowskys Experimente, welche die Zunahme der Elektivität der Strahlenwirkung bei steigender Härtung des Lichtes auf Hautkarzinome bewiesen. Strahlentherapie, Bd. IV, Heft 1.

[2]) Vgl. Spéder, Die Röntgenbehandlung der Hypertrichosis. Strahlentherapie Bd. II.

Sofort nach dem Ausfall der Haare werden die Köpfe täglich mit verdünnter Jodtinktur (Tinct. Jod. 10,0, Alkohol 70 % ad 100) einmal gepinselt, etwa zehn Tage lang hintereinander und mit Seifenwaschungen behandelt. Diese Desinfektion ist nötig, denn die Behandlung mit Röntgenstrahlen bewirkt nur das Defluvium der Haare, nicht aber die Abtötung der Pilze. Diese Desinfektion wird auch durchaus gut vertragen, wenn die Epilation vorschriftsmäßig gemacht worden ist.

Auf diese Weise, also durch eine fünfstellige Totalbestrahlung mit je 8 x einer durch 0,5 mm Aluminiumfilter gehärteten 1,8 cm-Strahlung haben wir im Kieler Institut für Strahlentherapie und an der Dermatologischen Abteilung des Krankenhauses St. Georg zu Hamburg insgesamt 20 Kinder einwandfrei epiliert und geheilt. Bei keinem der Kinder ist ein Erythem oder eine Ulzeration aufgetreten, die Haare sind in jedem Fall in der früheren Dichte, Stärke und Farbe wiedergewachsen.

Die Anwendung einer durch 0,5 mm Aluminium gefilterten Strahlung bei den Radioepilationen der Kinderköpfe halten wir für eine wesentliche Verbesserung unserer röntgenologischen Methodik und können sie auf Grund unserer Erfahrungen nur auf das Wärmste empfehlen.

Aus der Kgl. Frauenklinik in Dresden. Direktor Prof. Dr. E. Kehrer.

Die Röntgendiagnose der Zwillingsschwangerschaft.

Von

Dr. Ph. **Kreiß**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XXII, Fig. a, b, c.)

Wenn sich auch in der Geburtshilfe die meisten Diagnosen mittels Palpation und Auskultation hinreichend genau feststellen lassen, so besitzen wir doch in der vervollkommneten Röntgentechnik ein Hilfsmittel, das in zweifelhaften Fällen dem Auge sichtbar machen kann, was dem Gefühl verschlossen oder nur ungewiß bleibt.

So sind wir — um auf einiges hinzuweisen — in der Lage, die Schwangerschaftsveränderungen am Herzen, die Extrauteringravidität vom fünften Monat ab, die Heilungsprozesse nach Symphyseotomie und neuerdings auch die Conjugata vera mittels des von E. Kehrer und Dessauer angegebenen Beckenmeßapparates bis auf den Millimeter genau röntgenographisch zu bestimmen.

Auch die Zwillingsschwangerschaft, deren sichere Erkenntnis oft durch sehr starke Spannung der Bauchdecken oder durch allzu reichliche Fruchtwassermenge Schwierigkeiten bereitet, können wir in zweifelhaften Fällen mittels der Röntgenstrahlen diagnostizieren und mithin zu den zwei sicheren Zeichen der Zwillingsschwangerschaft noch als drittes untrügliches den Nachweis von Skelettabschnitten zweier Früchte im Röntgenbilde hinzufügen.

Seit vielen Monaten röntgen wir an der Dresdener Frauenklinik prinzipiell jede Frau, bei der die Diagnose der Mehrlingsschwangerschaft festgestellt ist oder Verdacht auf solche besteht.

Die Aufnahme machen wir bei straffen Bauchdecken und wenig Fruchtwasser in Rückenlage, bei Hängebauch in Seitenlage. Während letztere den Vorteil der besseren Darstellung des kindlichen Skelettes bietet, besteht ihr Nachteil darin, daß die Diagnose der Kindeslage wesentlich schwerer zu stellen ist.

Die Belichtungszeit mit Heydenfolie beträgt im Durchschnitt ca. 2 Minuten bei einer Stromstärke von 2—3 Milliampère.

Von unseren zahlreichen Aufnahmen möchte ich nur einige herausgreifen.

Fall 1: M. H, 26jährige I.-P. (Abb. a), am Ende der Schwangerschaft. Aufnahme in Seitenlage. Die Röntgenplatte zeigt zwei kleine Früchte, die erste in Steißlage, Steiß tief im Becken, die zweite in Schädellage. Die Köpfe liegen dicht nebeneinander, Wirbelsäule sowie Arme der in Steißlage befindlichen Frucht sowie des ganzen Skeletts der anderen Frucht sind deutlich zu sehen. Die Geburt der Zwillinge erfolgte in I. Steißlage und in II. Schädellage.

Fall 2: L. Fl., 26jährige II.-P. (Abb. b). Zwei Wochen vor Ende der Schwangerschaft. Die Aufnahme in Seitenlage zeigt deutlich zwei in Kopflage befindliche Früchte; die beiden Schädel befinden sich über dem Beckeneingang.

Fall 3 (Aufnahme Dr. Senge): S. M., 20jährige I.-P. (Abb. c). Drei Wochen vor Ende der Schwangerschaft. Aufnahme in Seitenlage. Die eine Frucht befindet sich in Steißlage, die andere in Schädellage. Das Skelett beider Kinder ist vollständig zu sehen bis auf den Kopf der einen Frucht, der sich schon im Becken befindet und nur teilweise auf der Platte hervortritt. Die Geburt erfolgte in I. und II. Schädellage.

Zur Frage der Röntgen-Ausstellungen.

Von

Primararzt Professor Dr. **G. Holzknecht**, Wien.

Die Deutsche Röntgengesellschaft plant für den Jubiläumskongreß eine Ausstellung, nachdem sie in langdauernder Enthaltsamkeit mit guten Gründen von Ausstellungen abgesehen hat. Die bisherigen haben nämlich bei Anerkennung aller Verdienste einige Fehler gezeigt, welche vielen Ausstellungen gemeinsam sind, besonders aber die Röntgen-Ausstellungen betreffen. Sie sind für die Fabrikanten kostspielig und meist wenig ergiebig, mehr belastend und aus Konkurrenzrücksichten mitgemacht als erstrebt, für die Besucher von einem im Verhältnis zum Aufwand geringen Lehrwert und für das Fach von geringem Propagandawert. Darum bilden sie eine Krux der Arrangeure und werden oft vermieden. Sie drängen sich aber auf Kongressen unter irgendeinem Vorwand, z. B. als Zubehör zu Programmdemonstrationen, wieder ein und zeigen dadurch, daß sie doch ein unabweisbares Bedürfnis sind.

Vielleicht ließen sich nun gewisse Formen für die Ausstellungen finden, in denen unter Wahrung der Vorteile die Nachteile vermieden werden könnten.

Wenn wir uns in die Lage der Mehrzahl der Ausstellungsbesucher versetzen, so ist vor allem zu beachten, daß sie nicht wie wir älteren, fast seit Entdeckung der Röntgenstrahlen gearbeitet und schon die erste Ausstellung mit Verständnis und Gewinn besucht haben. Wir können uns nur schwer vorstellen, welchen unbefriedigenden Eindruck das systemlose Neben- und Übereinander wahllos zur Ausstellung gebrachter Haupt- und Nebenapparate auf den Neuling macht, der die meisten Stücke wie Monstra angafft und nicht weiß, wo sein Ende und sein Anfang, was sein Zweck und sein Gebrauch ist, ein Wirrsal, das ihm auch die Lust zu einzelnen Fragen an den anwesenden Firmenvertreter benimmt.

Warum sehen die Ausstellungen so sehr einem Fabrikslager, also ihrem Ursprung, statt einem Röntgenlaboratorium, der ihr Zweck ist, gleich. Man arrangiert auch Möbelausstellungen nicht mehr wie früher als Magazine, sondern als abgestimmte Interieurs.

Daher ist mein Vorschlag: Ausstellung abgeschlossener, in allem Zubehör vollständiger Laboratorien. Die Kosten sind dadurch eher kleiner, der Hauptaufwand wird in die Geschicklichkeit, in das Verständnis verlegt, welches die Firma für unsere Zwecke hat und dokumentieren kann, jenes Verständnis, das der weniger erfahrene Käufer sucht, auf das er sein Vertrauen stützen möchte. Doch sind dabei auch großen materiellen Aufwänden durch Aufstellung mehrerer verschiedenartiger Laboratorien (die Firmen verkaufen doch gerne komplette Einrichtungen) die Wege geebnet. Auch die Möglichkeit, daß Ärzte allein oder im Verein mit Firmen, Zusammenstellungen ausstellen, wird neue Anregungen zufließen lassen.

Außer den zu vergebenden Plätzen für komplette Zimmer könnten noch kleine Stände für einzelne Objekte vergeben werden. Auch könnten die Aussteller die ihnen überlassenen Plätze,



deren Auskleidung mit einfachem die Wände vertretenden Stoff, ihre Sache wäre, willkürlich verkleinern um so vor denselben Raum für Einzelobjekte zu gewinnen. Doch sollte das Hauptprinzip nicht durchbrochen werden.

Demnach würden die Fabrikanten aufgefordert, mindestens je einen kompletten Röntgenraum auszustellen und diesen mit allem, auch dem kleinsten Zubehör auszurüsten und dem einzelnen eine praktische Anordnung zu geben, so, wie wenn ihn Arzt und Patient eben verlassen hätten. Das Arrangement ist mit einem Schild zu versehen: z. B. Therapiezimmer für Zweiröhrenbetrieb, oder Universal-Röntgenraum, oder Durchleuchtung und Aufnahmen, oder Dunkelkammer usw. Ein gedrucktes Blatt enthält die Aufgabe, welche sich die Firma gestellt hat und leitet zum Verständnis der Lösung an. Bei komplizierten Einstellungen, Blendenvorrichtungen sind Puppen zu Hilfe zu nehmen. Auch Fabrikanten von Nebenapparaten, Blenden Stativen usw. richten möglichst geschlossene Röntgenräume ein, in denen sie das Hauptinstrumentar markieren oder einer anderen Firma entnehmen. Nur Fabrikanten vereinzelter Geräte wie Röhren, Meßinstrumente treffen Sonderarrangements, wenn sie nicht mit der Anbringung ihrer Produkte in den vollständig eingerichteten Zimmern anderer Firmen auslangen.

Endlich empfehle ich den elektrischen Anschluß der Apparate nicht zu besorgen, da ja beweiskräftige Prüfungen nicht durchführbar sind.

Zum Gelingen eines solchen Arrangement ist es notwendig, daß der Ausstellungsraum den Fabrikanten schon einige Tage vorher zur Verfügung steht und das die Ausstellung einige Zeit geöffnet bleibt.

Zum Aufsatz von Dr. A. Maag, „**Odontom im Antrum Highmori im Anschluß an einen heterotopischen Weisheitszahn**“, Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Band XXI, Heft 3, p. 298/299.

Von

Dr. med. **Oskar Weski**-Berlin, Arzt für Mund- und Zahnkrankheiten.

Wir fassen nach Perthes unter dem Begriffe des Odontoms jene Geschwülste zusammen, welche aus pathologisch veränderten Anlagen der harten Zahnsubstanzen, Dentin, Zement und Schmelz bestehen. Das Vorhandensein eines derartigen Tumors im vorliegenden Falle lassen jedoch das klinische Bild, das Röntgenogramm sowie der Operationsbefund vermissen.

Nach den genannten Kriterien müssen wir vielmehr die in Frage stehende Geschwulst als eine typische Follikularzyste ansprechen.

Zunächst weist das klinische Bild — neben langsamem Wachstum die an einzelnen Stellen bestehende Fluktuation und Eindrückbarkeit der Knochenlamelle — darauf hin. Etwaige differentialdiagnostische Bedenken muß das Röntgenbild zerstreuen: Das aus Hartgeweben des Zahnes bestehende Odontom würde einen vom Knochen sich deutlich abhebenden, diesen an Dichte übertreffenden Schatten liefern; an Stelle dessen sehen wir auf der Occipital-Frontalaufnahme (Tafel XV, Fig. a) eine scharf begrenzte Aufhellung der betreffenden Partie des Gesichtsschädels, in deren oberem Pole sich ein Zahn deutlich abhebt; das Profilbild (Fig. b) ergänzt diesen Befund auch insofern, als es erkennen läßt, daß nur die Zahnkrone in den Bereich der Aufhellung hineinragt: das typische Bild der Follikularzyste. Ihre einwandfreie Bestätigung findet diese Diagnose vollends durch die bei der Operation klargelegte Situation: nach Wegschneiden der „weichen Knochenschale“ „sieht man den in der Röntgenuntersuchung erwähnten Zahn ziemlich weit nach hinten in der Tiefe der Höhle liegen . . . Die Wurzeln der normalen Zähne sieht man im Boden der Höhle . . . hervorragen.“ Die vor der Eröffnung der Geschwulst vorgenommene Probepunktion liefert eine „fettige, grüngelbe, unklare und geruch-

lose Feuchtigkeit". Das Fehlen von Cholesterinkristallen und der negative Ausfall der Salkowskischen Cholesterinprobe können die aus dem Operationsbefunde sich ergebende Tatsache einer typischen Follikularzyste nicht beeinträchtigen. Ist doch ihr Vorkommen stets an gewisse Degenerationsvorgänge des chronisch entzündeten Bindegewebes gebunden, das wir bei der granulierenden Periodontitis zu sehen gewöhnt sind; in der aus letztgenannter Erkrankung hervorgehenden Zahnwurzel- oder Radikulärcyste läßt sich daher Cholesterin stets nachweisen, nicht jedoch in der aus dem Schmelzkeim entstandenen Follikularzyste.

Angesichts der eben aufgeführten Momente muß die Diagnose Maags auf Odontom verblüffen. Sie ist überhaupt nur verständlich durch die Annahme, daß er sich der Definition Brocas von den odontogenen Geschwülsten anschließt, der unter diesem Begriff alle aus Zahn- oder Zahnkeimsubstanzen entstandenen Tumoren als Odontome zusammenfaßt. Diese im Jahre 1869 aufgestellte Systematik entspricht jedoch nicht mehr unsern heutigen Vorstellungen; sie hat durch Partsch und besonders durch Perthes ihre Erledigung gefunden. Die Frage der odontogenen Geschwülste gewinnt jedoch noch ein besonderes röntgenologisches Interesse dadurch, daß bei der Diagnosenstellung mangels eines differenzierteren klinischen Bildes dem Röntgenogramm das entscheidende Wort zufällt. Auf Grund des Röntgenbefundes sind wir nämlich durchaus imstande, die Radikulärzyste, die Follikulärzyste, das multilokuläre Kystom, das Odontom einwandfrei voneinander zu unterscheiden und damit ebensoviele selbständige Krankheitsbilder auseinanderzuhalten. Die Einreihung der in Frage stehenden Geschwulst unter die Odontome im Sinne der Brocaschen Definition ist daher abzulehnen.

Das vom Autor für seinen Fall wegen dessen „Seltenheit" beanspruchte Interesse verdient er nicht, zumal auch das Röntgenbild einer Follikulärzyste im Gegensatz zu dem des echten Odontoms keine Besonderheit ist.

Correspondenzen[1]).

Bemerkungen zu meiner Arbeit **„Einführung in die Physik und Chemie der radioaktiven Elemente"** in Bd. XXI, Heft 3 der Fortschritte.

In dieser Abhandlung habe ich aus der Arbeit von Sticker in Band III, Heft 1 der Strahlentherapie mehrere Kurven und einige Schlußfolgerungen unter Nennung dieses Autors zitiert. Herr Prof. Lazarus teilt mir mit, daß diese Kurven aus dem von ihm herausgegebenen „Handbuch der Radium-Biologie und Therapie" stammen und von Sticker ebenso, wie ganze Abschnitte aus diesem Handbuch und aus anderen Arbeiten von Sticker ohne Zitierung der betreffenden Autoren übernommen sind. (Vergleiche auch die Erklärung von Bickel am Schlusse von Heft 2, Bd. III der Strahlentherapie.)

Lorey.

Der X. Kongreß (Jubiläumskongreß und Ausstellung) der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

wird vom

Sonntag, den 19. bis Dienstag, den 21. April 1914

in Berlin unter dem Vorsitz von Professor Levy-Dorn tagen.

Es ist ein Hauptthema aufgestellt worden:

Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches und menschliches Gewebe. Referent: Krause-Bonn.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Zusatzvorträge:

Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Hoden. Simmonds-Hamburg.

Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien. Reifferscheid-Bonn.

Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf pflanzliches Gewebe. Körnicke-Bonn.

Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Tierkarzinom. Eberlein-Berlin.

Gelegentlich des Kongresses wird eine Voll-Ausstellung, welche das gesamte Gebiet der Röntgenologie (medizinisch, physikalisch und technisch) umfaßt, stattfinden.

Alle die Ausstellung betreffenden Anfragen sind zu richten an den Ausstellungsausschuß zu Händen des Herrn Alfred Hirschmann, Ziegelstrasse 30, Berlin N 24.

Die zweite Studienreise der Deutschen Röntgen-Gesellschaft wird vom 16. bis 19. September 1914 vor Beginn der in Hannover tagenden Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte nach Hamburg-Altona unternommen werden.

Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an Dr. Immelmann, Berlin W, Lützowstrasse 72 pt.

Bücherbesprechungen.

E. Albert-Weil: **Elements de Radiologie.** 492 Seiten mit 261 Figuren im Text. Paris, Félice Alcan. 1914.

Das Buch bringt in drei Teilen — Technik, Diagnostik, Therapie — eine kurze Übersicht über den heutigen Stand der gesamten Röntgenologie. Eine erschöpfende Darstellung kann bei dem relativ geringen Umfang des Werkes natürlich nicht erwartet werden. Immerhin erscheint im ersten, technischen Teil so ziemlich alles für den Anfänger Wesentliche besprochen zu sein. Bemerkenswert ist die nahezu vollständige Aufzählung der Apparate unserer großen deutschen Firmen. Der zweite, den Hauptteil des Buches — 266 Seiten — einnehmende, der Diagnostik gewidmete Teil dürfte dagegen einige Mängel haben. Zunächst fallen die teilweise ganz unzureichenden, nur als gewöhnliche Klischees reproduzierten Röntgenbilder auf. Die feineren Veränderungen der Lungen, der Knochen usw. kommen infolgedessen nur sehr undeutlich zur Darstellung. Auch im Text sind einige Lücken vorhanden. Die chronischen Lungeneiterungen (Gangrän usw.) sind überhaupt nicht berücksichtigt; dem doch gewiß recht wichtigem Kapitel der Lungentuberkulose sind nur $1^1/_2$ Textseiten gewidmet. Relativ ausführlich ist dagegen die Herz- und Nierendiagnostik behandelt. Im dritten Teil schließlich wird in kurzer, aber das Wesentliche zusammenfassender Darstellung unter Berücksichtigung aller in Frage kommender Erkrankungen die Röntgentherapie abgehandelt. Die Absicht des Verfassers, ein Kompendium für Studierende, ein Orientierungswerk für Ärzte zu schaffen, dürfte also trotz der besprochenen Mängel erreicht sein, so daß ihm bei dem Mangel ähnlicher Werke in der französischen Literatur eine größere Verbreitung wohl sicher sein wird.

Peters (Eppendorf).

E. Kromayer: **Röntgen-Radium-Licht in der Dermatologie.** Bibliothek der physikalisch-medizinischen Techniken herausgeg. von Heinz Bauer. Bd. 7. Berlin, Verl. H. Meußer.

Die pathologische Beschaffenheit der erkrankten Haut erfordert verschiedenartige Einwirkungen der Heilmittel und bis vor kurzem wurden diese Einwirkungen auch durch die chemischen Mittel der älteren Dermatotherapie erzielt. Die Strahlenbehandlung, namentlich die mit den in die Tiefe eindringenden Strahlen, hat aber solche Vorteile, daß sie heute ganz unentbehrlich ist. Dabei wirken die Strahlenarten genau so wie die alten chemischen Mittel nicht etwa auf die Krankheitserreger bei infektiösen Hautkrankheiten, wie man zuerst glaubte, sondern auch nur auf das Gewebe. Die Strahlenmessung und Dosierung bei den einzelnen Erkrankungen, die Empfindlichkeit des gesunden und kranken Gewebes, die Schädigungen, welche die verschiedenen Strahlenarten anrichten können, werden genauer besprochen, ebenso wie die Unterschiede in der Wirkungsweise der verschiedenen Strahlenarten. Mit dem Kapitel über Heilbarkeit der verschiedenen pathologischen Veränderungen der Haut durch die drei Strahlenarten schließt der allgemeine Teil. Im speziellen Teil sind die einzelnen Krankheitsgruppen aufgeführt und



so behandelt, daß jedesmal die Wirkungsweise und die praktische Verwendungsmöglichkeit der Strahlenarten abgehandelt wird mit genauen Angaben der Dosierung, etwa nötiger besonderer Technik, medikamentöser oder chemischer Nebenbehandlung usw.

Durch diese Anordnung wird eine angenehme Übersichtlichkeit erzielt und Wiederholungen werden vermieden. Aus seiner großen Erfahrung — er hat seit den ersten Anfängen der Strahlenbehandlung dauernd sich mit dem Gegenstand theoretisch und praktisch beschäftigt — kann er bei jeder einzelnen Krankheitsgruppe selbst beobachtete und behandelte Fälle anführen. Die Literatur, die schon unendlich groß ist und sich rasch vermehrt, ist in einer solchen kurzen Abhandlung nur in ihren hauptsächlichsten Grundwerken erwähnt. — Während kein Dermatologe, der modern behandeln will, den Röntgenapparat und eine der Lichtquellen entbehren kann — Radium ist zu teuer, um allgemein verbreitet zu sein — soll aber auch das ältere Rüstzeug nicht vernachlässigt werden. Beide ergänzen sich in sehr glücklicher Weise.

Das kleine Buch erfüllt den Zweck, den der Herausgeber für seine Sammlung bezweckt: in kurzer Abhandlung das Wissenswerte zu bringen, sehr gut. Trapp (Riesenburg).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Bericht des ersten italienischen Kongresses für Röntgenologie.

Mailand, 12., 13. und 14. Oktober 1913.

Dieser Kongreß, der von der kürzlich gebildeten und heute schon über 200 Mitglieder zählenden „Italienischen Gesellschaft für Radiologie" angeregt wurde, hatte einen überraschend guten Erfolg, sowohl durch die Anzahl der Teilnehmer, als auch durch die Menge und den Wert des vorgebrachten wissenschaftlichen Materiales.

Das Hauptverdienst gebührt vor allem dem Präsidenten Parola, dem Sekretär Perussia und Vigano und dem gesamten leitenden Komitee der Gesellschaft.

Der Ehrenpräsident, Professor Senator August Righi aus Bologna hielt einen Vortrag über die **Natur der Röntgenstrahlen**, in welchem er die Resultate der letzten Experimente Lanes, Friedrichs und Knippings anerkennt, und, sich hauptsächlich auf seine vorhergehenden und späteren neuen Untersuchungen stützend, welche die der deutschen Autoren bestätigen, kommt er zu der Schlußfolgerung, daß die Röntgenstrahlen hauptsächlich aus Ätherschwingungen mit sehr kurzen Wellen bestehen müssen. Er setzt also die atomistische Theorie der Röntgenstrahlen beiseite, die dadurch viel von ihren geheimnisvollen Eigenschaften verlieren, um zu den bisher gekannten Kräften zurückkehren. Dies wurde mit der Klarheit und Deutlichkeit, wie alles, was von der Feder und dem Geiste Professor Righis stammt, vorgetragen.

Darauf folgen die Arbeiten des Kongresses.

1. Professor Viktor Maragliano aus Genua: **Über die intensiven Apparate in der röntgenologischen Technik.** Nach einer kurzen Geschichte der intensiven Röntgenographie und Beschreibung der modernsten Apparate dieser Art wird die hochwichtige Tatsache hervorgehoben, daß nämlich in der intensiven Röntgenologie außer der Intensität des sekundären Schlages auch seine Form einen großen Wert hat; darauf folgt die, auf dieser Tatsache basierende Kritik der verschiedenen Apparate.

Auf seine persönlichen Forschungen übergehend, erklärt V. Maragliano die Jdee der Abkühlung des ersten Induktors durch einen Luftstrom als die seinige, da er schon im Jahre 1909 bei der Firma Max Kohl in Chemnitz einen Apparat dieser Art konstruieren ließ, ferner erhebt er noch denselben Anspruch auf die Idee der Abkühlung der Röntgenröhren durch Wasserzirkulation, in der Art eines Thermosyphons.

Maragliano bringt des weiteren noch eine neue Art von Induktor in Vorschlag, bei welchem der eiserne Kern röhrenförmig und außen angebracht wird zusammen mit der primären Wicklung, während die sekundäre Spule im Inneren der durch den eisernen Kern gebildeten Röhre angebracht ist. Des weiteren schlägt er für die Therapie die Konstruktion der Induktoren von sehr großer Funkenlänge, bis eventuell zu einem Meter vor, und die Konstruktion von Röhren, die geeignet sind, diese Funken für eine ultrapenetrierende Bestrahlung zu vertragen. Diese Strahlungen könnten den ultrapenetrierenden X-Strahlen des Radiums ähnliche Wirkungen haben. Maragliano glaubt, daß für die Röntgentiefentherapie, besonders der Neubildungen, die Zukunft gerade in der Anwendung der ultrapenetrierenden Röntgenstrahlen liegt.

2. Aristide Busi, Bologna: **Die radiologische Untersuchung des Schädels.** Diesen Vortrag, der



mit einem kurzen synthetischen Blick die ganze Radiologie des Schädels umfaßt, zu rekapitulieren, wäre ein wirklich schwieriges Unternehmen. So will ich mich bloß bei einigen auffallenderen und originelleren Stellen desselben aufhalten. Unter den vielen vorgeschlagenen Mitteln, Fremdkörper im Schädel zu lokalisieren, ist das Busis gewiß eines der praktischsten, es besteht darin, den im Schädel selbst befindlichen Fremdkörper mit zwei auf der Schädeldecke angebrachten Orientierungspunkten in einer Projektion, und mit zwei anderen in einer weiteren Projektion zusammenfallen zu lassen. Man überträgt dann die Orientierungspunkte auf ein gewöhnliches Kyrtoskop oder auf eine Zinkplatte; am Durchschneidungspunkte muß sich dann der Fremdkörper befinden. Diesem Verfahren geht chronologisch ein analoges von Tuffier vorgeschlagenes voraus. Busi liefert einen wirklich neuen und originellen Beitrag in der radiologischen Anatomie des Türkensattels — es ist dies ein von ihm seit Jahren mit Vorliebe studiertes Argument. Eine Serie von Projektionen zeigt zahlreiche Veränderungen des Türkensattels und seiner Adnexe, hinteres Keilbeinhorn, Keilbeinhöhle und auch pathologische Fälle (unter welchen mehrere mit autoptischer Kontrolle), in welchen der Türkensattel mehr oder weniger verändert war (erweitert zerfressen, zerstört), infolge von zerebellaren Tumoren (mit oder ohne Akromegalie) und durch Vermehrung der intrakraniellen Kompression (radiologische Differentialdiagnose). Ein anderer wichtiger Punkt, weil er sich auf die italienischen Arbeiten bezieht, welche denen Oppenheims vorangehen, ist der über die Diagnose der intrakraniellen Tumoren. Man erinnere sich, daß diese Arbeiten die ersten waren, welche feststellten, daß die intrakraniellen Tumoren unter den Röntgenstrahlen an sich nicht sichtbar sind, wenn sie sich nicht über pneumatische Höhlen ausbreiten, oder wenn sie keine Kalksalze enthalten.

Der Bericht schließt mit einem Überblick, was die radiologische Untersuchung in der Nasen-, Ohren-, Augen- und Zahnheilkunde zu leisten vermag.

Zum Schlusse hebt Autor noch hervor, daß man in der Radiologie des Schädels, bezüglich der Klinik, um aus dieser Untersuchung den größtmöglichen Nutzen zu ziehen, dem Röntgenologen eine bestimmte Aufgabe zuteilen muß.

Die Voraussetzung einer gut gegebenen Aufgabe führt oft mit wenigen Projektionen, das heißt auf rasche, ökonomische, für den Kranken nicht gefährliche Weise, zur richtigen Lösung. Es folgt daraus, daß nur derjenige, der sie versteht, und das ist der Arzt, die für das zu studierende Problem passendste Technik wählen kann, und auch nur ein Arzt, der mit diesem Studium wohl vertraut ist und der die normale und pathologische Anatomie der Radiographie von Grund aus kennt, kann die radiologischen Daten richtig auslegen.

3. Aristide Busi, Bologna: **Zur Radiographie des Wurmfortsatzes.** Busi, gestützt auf eine reiche Kasuistik, denkt, daß man den Wurmfortsatz mit den X-Strahlen bei weitem weniger selten sieht, als von den meisten behauptet wird. Er hat gefunden, daß die Wurmfortsätze die sich mit opaken Salzen füllen (kombinierte Radioskopie und Radiographie, vielfache Beobachtungen desselben Falles, genaue Kritik der Bilder, um die verschiedenen Fehlursachen auszuschließen), sich gewöhnlich sehr spät in den Blind- und den restlichen Teil des Dickdarmes entleeren (manchmal einige Tage später). Indem sich Autor auf andere, bei seinen Patienten vorgefunden krankhaften Erscheinungen stützt, hält er provisorisch die Hypothese aufrecht, daß die Unsichtbarkeit des Wurmfortsatzes unter den X-Strahlen und seine langsame Entleerung als ein krankhafter Zustand, symptomatisch mit der Krankheit des Wurmfortsatzes, oder den angrenzenden Teilen des Darmes, betrachtet werden muß.

4. Aristide Busi, Bologna: **Der Seriograph.** Es ist dies ein sehr einfacher Apparat, der aus einer Art rechtwinkligem, auf drei Seiten mit Blei gefütterten, auf der vierten ganz offenen Kasten besteht, welchen man auf den Holzschirm des vertikalen Ortoskopes, nach Kienböck, derart stellt, daß er Thorax und Abdomen umhüllt. An der vorderen Seite ist ein Fenster angebracht (welches man nach Gefallen vergrößern und verkleinern kann) und auf welches der fluoreszierende Schirm oder die radiographische Platte gestellt ist. Der Apparat kann leicht und vollständig gehoben oder gesenkt werden, er kann erweitert oder in der Tiefe verringert werden und dient: 1. Zum Schutze des Operateurs während der Radioskopie. 2. Um auf einer oder mehr Platten verschiedene Radiogramme in Serien eines Organes auszuführen (z. B. den Magen in Peristaltik). 3. Für gewisse stereoskopische Radiographien, stehend oder auf dem Ortoskop (der Kasten ist verstellbar), es ist leicht vor dem Fenster die Verschiebung der einen oder der anderen Hälfte ein und derselben radiologischen Scheibe zu bewerkstelligen oder sie durch eine andere zu ersetzen. 4. Endlich eignet er sich vorzüglich zur einfachen Radiographie des Thorax oder des Abdomen, und zur Teleradiographie.

5. Tandoia Pasquale, Neapel: **Die Radiologie des Darmes.** Nach Vorausschickung allgemeiner Bemerkungen über die zu befolgende Technik und das radiologische Bild des normalen Darmes, behandelt Redner erschöpfend die Frage der radiologischen Diagnose des Ulkus und der Stenose des Zwölffingerdarmes und demonstriert gleichzeitig typische Beispiele. Redner geht dann zur Erläuterung des wichtigen Kapitels der Affektionen des Dünndarmes über, in welchen er die Beobachtung einer hohen Stenose registriert, welche klinisch sicher war und nicht durch die gewöhnliche radiologische Symptomengruppe nachweisbar war, die Diagnose wurde aber festgestellt durch die Konstatierung sehr stark durch Gas aus-



gedehnter Schlingen, welche die Irrigation im Kolon als den Dünndarm gehörig demonstriert. Dieses Zeichen, das man bisher nur bei akutem Dünndarmverschluß fand, muß, um als sicheres Zeichen für Stenose im Dünndarm zu gelten, erst durch Autopsiebefunde bestätigt werden.

Das Kolon wird sowohl in seiner normalen und pathologischen Funktion als auch in seinen krankhaften Veränderungen auf das vollständigste erläutert; es gibt kaum einen Punkt, zu welchem der Redner nicht den Beitrag seiner Experimente oder speziellen Studien bringt; z. B. die Blinddarmklappe, der Wurmfortsatz, die Adhäsionen, Fixationen usw.

Der Redner verweilt mit reicher Dokumentierung bei den Verschiebungen, welche der Mastdarm durch Geschwülste, Tumoren und Abszesse im Umkreise des Abdomens erleidet — die sogenannte Kolonanpassung — und erklärt unter anderem, wie verschieden sie bei Renalgeschwüren ist, einerseits wegen des vorherbestehenden anatomischen Zustandes des Kolon (physiologische Verschiedenheiten, Pthose) und anderseits wegen der nicht immer identischen Lage der Niere (angeborene Ektopie, Pthose) und durch die verschiedene Weise, auf welcher er pathologisch an Umfang zunehmen kann.

Nachdem Redner einige seltene Anomalien der Lage des Kolon gezeigt hat, geht er zur Flexura sigmoidea über, zeigt deren vielfache Veränderungen im normalen Felde, der Länge, Form und Lage, Redner sagt, daß sie im selben Individuum veränderlich sei — durch die verschiedene intra-abdominale Pression und durch das Eintreten von Krämpfen im „genu rectum romanum“, infolge deren sie, bis über den Nabel steigend, den Magen komprimieren kann, der dann eine falsche Bilokulation oder einen begrenzten Füllungsfehler wie bei Tumoren zeigen kann. Zur Behandlungsweise der Tumoren und Stenosen bringt Redner noch einen neuen Beitrag, indem er einige wichtige Normen in der Technik anzeigt, welche ihm gestatteten, nach der Entleerung der Einlaufflüssigkeit, Stenosen zu finden, welche die Flüssigkeit ohne Stockung oder unvollständige oder unregelmäßig begrenzte Anfüllung passieren ließen. In der ganzen Behandlungsweise erscheint in jedem Punkt das beständige Bestreben des Redners, die radiologische Untersuchung mit der kompletten klinischen Beobachtung des Kranken in Einklang zu bringen und bloß diejenigen Daten zu benützen und anzunehmen, die man bei wiederholten Beobachtungen beständig vorfand. Der Originalteil dieser Relation ist der über die Flexura sigmoidea des Kolon handelnde, über welchen Teil Redner genaue Studien machte, die er noch mit zahlreichen und interessanten Radiographien belegte.

6. Bertolotti, Turin: **Die Röntgen- und Radiumtherapie bei gynäkologischen Krankheiten.** Autor unterscheidet in der Röntgentherapie gynäkologischer Form deutlich zwei Perioden: eine erste klassische, die sich auf alle guten experimentellen Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die geschlechtlichen Drüsen erstreckt, und welche mit den grundlegenden Arbeiten Albers-Schönberg (1912) einsetzt; und eine zweite klinische Periode, in welcher sich die Technik und die Dosierung noch durch große Verschiedenheit der Ansichten und persönliche Auffassung der einzelnen Forscher charakterisieren.

Nachdem Autor die zu beurteilenden gynäkologischen Formen der röntgentherapeutischen Behandlung in drei große Gruppen klassifiziert hat:

a) Dysmenorrhoeische Form jedweden Alters,

b) Hämorrhagische Metropathie bei über 40 Jahren,

c) Fibromyomatose des Uterus zwischen 40—50 Jahren,

zählt er die Umstände auf, unter welchen die Behandlung nicht angezeigt scheint (interstitielle Myome, subseröse, verkalkte, eitrige), dann hebt er die durch ihn erzielten günstigen Resultate bei einigen Fällen von Fibromyomatose in Begleitung von Myokarditis hervor. Ferner studiert Autor die direkte Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Myome und stützt sich dabei auf seine an 35 Fällen gemachten persönlichen Erfahrungen und geht dann zum Examen der indirekten Wirkung auf das Ovarium über. Beim Analisieren der künstlichen Klimax unterscheidet Autor zwei Perioden, die der Oligomenorrhöe und die der Amenorrhöe. Nach Ansicht der Hamburger Radiologen rät er, sich bei jungen Frauen an die Oligomenorrhöe zu halten.

Bei der röntgenologischen Sterilisation des Eierstockes können reaktive Erscheinungen zweierlei Ordnung eintreten: frühzeitige Phänomene, die gleich während der Kur eintreten: Nach Meinung des Autors haben sie keinerlei ernste Bedeutung und müssen als ein wirklicher Eierstockreflex angesehen werden, da, — nach Erfahrung des Autors — nachdem die Eintrittspforte der Irradiation auf eine Seite allein beschränkt wird, der Eierstockreflex selten eintritt.

Die tardiv eintretenden Phänomene sind die Folge einer Eierstockinsuffizienz, die man zu vermeiden wissen muß, indem man sich an das „criterium expectans“ Albers-Schönbergs hält, das heißt, die Verabreichung der radiologischen Dosis mit den klinischen Verlauf des Falles in Einklang bringt.

Nachdem der Autor die Frage der tardiven Röntgenhautentzündung erörtert hat, zögert er nicht die Verantwortung dafür auf die Technik gewisser Schulen und die Methode einer a priori festgesetzten Dosis, welcher einige Forscher zu sehr huldigen, zuzuschieben, eine Methode, die deshalb zu verwerfen ist.

Bevor man die Unschädlichkeit einer Methode in der gynäkologischen Radiotherapie feststellt, muß man die Kranken noch lange nach der Kur beobachtet haben. Der Autor rät daher ganz entschieden von den massiven Kuren ab, wie sie in Freiburg eingeführt wurden; es ist dies eine Methode, die von einem chirurgischen Geiste inspiriert wurde, der einen zu schnellen röntgenologischen Eingriff an Stelle des Bistourischnittes setzen wollte.

Seit fünf Jahren bedient sich Autor immer derselben Technik, die auf folgender Grunddosierung beruht (immer auf Aluminium-Filter von 3 mm) 4—5^h alle 14 Tage, womöglich 150^h in totaler Dosis nicht überschreiten. Diese Methode ähnelt sehr der Albers-Schönbergs, der zweiten Art und lieferte dem Autor ausgezeichnete Resultate. Seine Statistik von 35 Fällen ergab 86 p. l. klinischer Heilung, die meisten schon seit mehreren Jahren kontrolliert. Autor hatte niemals einen Unfall zu beklagen.

Der Autor berücksichtigt in der Radiumtherapie gynäkologischer Form vor allen den Wert der röntgen- und radiotherapeutischen Mischmethode, die von Chéron und Rubens verkündet und von Krönig und Gauß mit großem Erfolge ins Werk gesetzt wurde. Autor erörtert die Mischmethode und gibt ihren Vorteil zu, er analysiert die biologische Affinität der Röntgen- und X-Strahlen, und gibt schließlich dem Radium vor dem Mesothorium den Vorzug.

7. Ponzio, Turin: **Die Radiodiagnostik der Schwangerschaft.** Autor weist hin auf die Vorteile der radiologischen Untersuchung in der Schwangerschaft und auf die Schwierigkeit, die sie bietet; er hält vor dem vierten Monat der Gravidität jede Date für unsicher, und wie nützlich die radiologische Untersuchung in den ersten Monaten auch ist, da sie die Beschaffenheit des Beckeneingangs erkennen läßt, so gibt sie vor obgenannter Zeit doch keine genauen pelvimetrischen Daten. Nach dem vierten Monat läßt die Radiographie den Grad der Verknöcherung des Fötuskopfes und seine Beziehungen zum Mutterbecken erkennen. Nach Meinung des Autors kann man sich nach der feststellbaren Verknöcherung ein Urteil über den Zeitpunkt der Schwangerschaft bilden; überdies bietet die Radiologie ein sicheres Mittel zur Diagnose der Zwillingsschwangerschaft, der Mißgeburten (persönlicher Fall im vierten Monat), der extrauterinen Gravidität, bei totem Fötus mit begleitendem Uterustumor und Hydramnios (persönlicher Fall im fünften Monat) und bei abnormaler Lage der Frucht. Dieser Untersuchungsweg ist, bei Anwendung von Sekunden-Bruchteilsaufnahmen sowohl für die Mutter, wie für das Kind vollkommen unschädlich.

8. Ponzio, Turin. **Radiologischer Beitrag zur Diagnose des gastrischen Karzinoms.** Autor hält, auf Grund von 149 examinierten Fällen gastrischer Karzinome (unter welchen zahlreiche mit operativer Kontrolle), die radiologische Untersuchung in jedem Fall von gastrischem Karzinom, sei er bloß verdächtig oder festgestellt, für unerläßlich, und zwar bezüglich seiner Operabilität, die man nach einer solchen Untersuchung bestimmen kann. Wie selten die Diagnose des anfänglichen Karzinoms auch möglich ist, so kann die radiologische Untersuchung doch auch schon im ersten Stadium des Karzinoms wertvolle Daten geben, und durch das Feststellen des Sitzes und der Ausdehnung dazu beitragen, die Möglichkeit oder Angemessenheit einer Resektion oder Gastroenteroanastomosis vor dem chirurgischen Eingriff zu bestimmen.

Bei festgestellten Tumoren kann das radiologische Examen Daten zur Beurteilung der Operabilität geben, die jeden zu diagnostischen Zweck gemachten laparotomischen Eingriff überflüssig machen.

9. Ponzio, Turin: **Fraktur und Luxation der Wirbelsäule.** Autor führt 15 Fälle seltener Wirbelsäulenbrüche an. Derartige Brüche repräsentieren ein 3 $^0/_{000}$ im Gebiete der Brüche und bieten oft bedeutende technische Schwierigkeiten. Die radiologische Untersuchung muß bei Trauma der Wirbelsäule systematisch und so bald als möglich nach der Verletzung gemacht werden, um die Art der Behandlung zu bestimmen und bei Fällen von Rückenmarkkompression den sofortigen chirurgischen Eingriff zu veranlassen; überdies muß die Untersuchung im Verlauf der Krankheit von Zeit zu Zeit wiederholt werden, um das Verhalten der Knochenschwiele beobachten zu können. Autor führt unter anderen drei Fälle von Bruch des dorso-lumbalen Teiles der Wirbelsäule mit Rückenmarkkompression und Lähmung als geheilt an.

10. Medea, Mailand, illustriert **einige sehr schöne Fälle intrakranieller Krankheiten,** bei welchen die nervösen Störungen in sehr wichtiger Wechselbeziehung zu den korrespondierenden Malformationen, die man im Schädelskelette fand, standen.

11. Vittorio Putti, Bologna: **Zur Biologie der Knochentransplantation.** Eine Reihe von Radiographien zeigt die verschiedenen Verhaltungsarten der Knochentransplantation und die Modalität der Einheilung.

12. Delfino, Genua: **Über die multiple Familienexostose.** Diese Arbeit ist schon ausführlich in den „Fortschritten" erschienen.

13. Boidi-Trotti, Turin. Behandelt dasselbe.

14. Giacomo Pesci, Genua: **Wanderung von Darmtrakten zwischen das Zwerchfell und die Leber.** Es wurden Fälle demonstriert, in welchen ohne Hepatopthose eine Wanderung von Kolontrakten und besonders der rechten Flexur durch das Zwerchfell stattfand. Die Wichtigkeit der beschriebenen Fälle ist in dem Umstande zu suchen, daß der Kolon in diesen Fällen das Zwerchfell selbst hob.



Giacomo Pesci: 15. **Die Umfangzunahme der linken Herzkammer** gibt einige Differentialzeichen zwischen dem Bilde der Herzkammer bei Mitralstenose und mitraler Insuffizienz.

16. Luigi Siciliano, Florenz: **Gastrisch radioskopische Studien.** Es ist dies eine sehr interessante Notiz über einige Typen von gastrischen Geschwüren. Er zieht die Methode der schwimmenden und sinkenden Kapsel der Riedermahlzeit vor.

17. G. B. Cardinale, Genua: **Die Radioprognose der Lungentuberkulose.** Autor bemerkt, daß die zerstreuten Herde einen viel schwereren prognostischen Wert haben, als die konfluierend umschriebenen. Läsionen hingegen mit starker Tendenz zur Verkalkung sind von günstigerer prognostischer Bedeutung.

18. Cardinale, Genua: **Beobachtungen über die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen** in Verbindung mit am Tier gemachten Experimenten bestätigen, was schon von Viktor Maragliano beobachtet wurde, nämlich, daß die Röntgenstrahlen nicht nur durch die von den Geweben absorbierte Quantität, sondern auch durch die Anzahl der Radiationen, die die Gewebe selbst rein und einfach treffen, wirken.

19. G. Ceresole, Venedig: **Zur Bewertung der Villard-Effekte bei künstlichem und natürlichem Lichte.** Die Bewertung des Farbenwechsels der Sabouraudschen Pastillen oder des Holzknechtschen Chromoradiometers ist leichter mit einer Lampe, reich an gelb leuchtenden Radiationen, wie z. B. einer etwas alten Glühlampe. Die Abschätzung wird dabei genauer. Deshalb bleiben die Chromoradiometer Sabourauds und Holzknechts sensibler und ist es möglich, auch mit kleinen Graden zu dosieren, indem man die Pastillen nicht auf halbe, sondern in gleiche Distanz stellt. (Methode Bordier.)

20. S. Gavazzeni und S. Minelli, Bergamo: **Autopsie eines Röntgenologen.** Dr. Tiraboschi aus Bergamo, der schon seit Beginn der Röntgenära mit Röntgenstrahlen gearbeitet hat, hatte schon seit einiger Zeit verschiedene Beschwerden durch Röntgenstrahlen. Außer an einer ziemlich schweren Radiodermitis litt Dr. Tiraboschi letzterer Zeit an nervösen Störungen, Schwindelanfällen, Herzklopfen und Angstgefühl, so oft er sich in einem Raume befand, in welchem mit Röntgenstrahlen gearbeitet wurde.

Es muß bemerkt werden, daß der betreffende Radiologe an einer leichten aortischen Insuffizienz litt, die auch bei der Autopsie konstatiert wurde. Eines Morgens wurde er unvorhergesehenerweise tot im Bette aufgefunden. Die Autopsie ergab sehr schwere Alteration der hämatogenen Organe starke Leukopenie (die übrigens auch bei Lebzeiten konstatiert wurde), sehr deutliche Abnahme des Milzumfanges, histologische Veränderungen des Knochenmarkes und auch noch Atrophie der Hoden. Es ist dies ein Fall, der großes Interesse erweckt. Bis jetzt waren alle durch Röntgenstrahlen verursachten Todesfälle von Neoplasien, die sich aus chronisch ulzeröser Radiodermitis entwickelten, verursacht. Hier indessen handelt es sich um einen Radiologen der mit einem leichten Herzfehler, nach einer Reihe durch Röntgenstrahlen verursachter nervöser und Kreislaufstörungen unvermutet und plötzlich stirbt.

Man kann annehmen, daß der konstatierte leichte Herzfehler einen großen Teil Schuld an diesem Tode habe, aber es ist auch logisch anzunehmen, daß die Röntgenstrahlen indirekt Einfluß darauf hatten.

21. Serena, Rom, bringt einige Beobachtungen über die Röntgenuntersuchung des **Kolon** und des **Kolon sigmoideum** und einige interessante kasuistische Fälle.

22. Infante, Neapel (Stabsarzt). Stellt einige sehr schöne Radiographien von **Projektilwunden** aus den lybischen Kriegen aus. Diese Radiographien zeigen ganz deutlich den in diesen Kriegen von den Türken und Arabern gemachten Gebrauch der Projektile ohne Kupfermantel.

23. Viganò, Mailand, illustriert in einer Reihe von Projektionen, Arbeiten von außerordentlichen Resultaten, die er in der Radiotherapie, besonders der **hinterbulbären Tumoren,** gewonnen hat.

24. Carpi, Lugano, erklärt gemeinsam mit Viganò einige spezielle Ansichten über die Radiotherapie der **Leukämie** und über Änderungen in der Technik.

25. Perussia spricht über die Diagnose der **gastrischen Karzinome** und des **Zwölffingerdarmulkus,** über welch letzteren er von einem in der Autopsie kontrollierten Fall berichtet, bei welchem man alle radiologischen Symptome des gastrischen Ulkus fand, ohne daß sich dann die anatom-pathologische Gegenprobe bewahrheitete.

26. Scaduto, Palermo, berichtet über einige Fälle von mit Radiotherapie behandelter **Hautkrankheiten.**

27. Ghilarducci, Rom, bespricht und demonstriert seine Beobachtungen über die **biologische Wirkung** der Röntgenstrahlen.

28. Szilard, Paris, spricht über eine **Dosierungsmethode** der Röntgen- und Radium-Irradiation mittels eines statischen Elektrometers und demonstriert dies auch. Die Methode, welche aus Villards Versuchen stammt, gibt vorzügliche Resultate.

Der Kongreß, in welchem wohl 94 Kommunikationen gemacht worden sind, schließt nach zweitägiger fleißiger Arbeit. In der letzten Sitzung wurde Genua zum Sitz des künftigen Kongresses bestimmt und Viktor Maragliano zum Präsidenten desselben gewählt. An den Kongreß schloß sich eine Ausstellung, bei welcher sich außer den italienischen auch einige deutsche Firmen beteiligten, Siemens & Halske, Veifa-Werke, Seifert & Co. und Reiniger, Gebbert & Schall.



Für das neue Jahr sind die Ämter der Gesellschaft folgendermaßen besetzt: Präsident Busi, Bologna, Vizepräsident Tandoja, Neapel, Sekretär Ponzio, Turin, überdies sind noch neun Räte, in den Personen der Herren Bertoletti, Serena, Scaduto, Ghilarducci, Parola, Infante, Ceresole, Luisada und Pini gewählt worden. Prof. Viktor Maragliano.

Wissenschaftlicher Abend im Allg. Krankenhause St. Georg. 24. Oktober 1913.

Matthaei demonstriert drei Fälle von **Karzinom,** welche mit **Mesothorium** behandelt sind.

1. 25jähriges Mädchen (ein Partus, ein Abort, keine Lues) kommt mit inoperablem Portio- und Vaginalkarzinom zur Aufnahme. Portio zerfallender Krater, Vagina bis dicht hinter der Vulva in starres Karzinom verwandelt. Erhält in der Zeit vom 17. Juli bis 10. August 1913 im ganzen 19352 Mgst. Mesothor, 78 ccm Enzytol intravenös. Probeexzision 20. August: keine Karzinomzellen. Granulationsgewebe an der Oberfläche. 1. September: Portio neugebildet. Exzision: kein Karzinom. 4. Oktober ebenfalls nur gesundes Gewebe im exzidierten Stück. Im Anfang der Behandlung Gewichtsabnahme. Jetzt im ganzen 9 Pfund Zunahme. Allgemeinbefinden ausgezeichnet. Hämoglobin von 65°/₀ über 57°/₀ auf 80°/₀ gestiegen. Schleimhaut von Portio und Vagina vollkommen glatt, von Karzinom nichts mehr zu erkennen. An der hinteren Vaginawand ca. 1 qcm großes oberflächliches Ulcus (Mesothoriumverbrennung). Als Nebenwirkung der Cholininjektion (10 ccm mit ca. 50 ccm physiologischer Kochsalzlösung) Kollapsempfindung einmal beobachtet.

2. 35jährige Frau. 1. Juli 1912: Totalexstirpation (Eversmann) wegen beginnenden Portiokarzinoms. 5. November 1912: Rezidiv: Exstirpation eines Knotens aus dem Netz und eines im Beckengewebe befindlichen Tumors (Resektion von Blase und rechtem Ureter, Implantation des letzteren in die Blase, Heilung unter voller Funktionsfähigkeit). Aufnahme auf der Gynäkologischen Abteilung am 2. August 1913 mit kindskopfgroßem Tumor (Karzinom) in der Laparotomienarbe, der das ganze Becken ausfüllt. Patientin wird als vollkommen hoffnungsloser Fall sehr intensiv mit Mesothorium bestrahlt zur Beobachtung der Wirkung am sichtbaren Tumor. (Im ganzen 26686 Mgst., davon 7501 intratumorale Applikation der Silberröhrchen ohne Bleifilter, dazu 2 ccm Cholin intratumoral.) Der Erfolg war stupend. Der Tumor schmolz innerhalb weniger Tage vollständig ein und floß aus den Perforationsöffnungen nach außen ab, ohne toxische Erscheinungen durch den Eiweißzerfall zu machen. Patientin erholte sich zusehends, hatte besseren Appetit, sah besser aus und war eine Zeitlang schmerzfreier. Später entwickelte sich entsprechend der Lage des Karzinoms zwischen und an Blase und Därmen eine auf die Bauchhaut führende Darmfistel, zugleich eine Kommunikation zwischen Darm und Blase, sowie eine Verbindung zwischen Darm und Vagina. Diese Fisteln sind wohl dem an diesen Stellen befindlichen durch die γ-Strahlen zum Zerfall gebrachten Karzinom und nicht der unmittelbaren Strahlenwirkung auf das gesunde Gewebe zuzuschreiben. Durch die Darmfistel leidet die Ernährung der Patientin erheblich. Die früheren Karzinomschmerzen sind verschwunden, statt dieser ist aber eine sehr unangenehme Schmerzhaftigkeit aufgetreten an einer Stelle der Bauchhaut, an der eine Mesothoriumverbrennung besteht, über welche die Fäces abfließen.

Ein intraabdominell rechts neben dem Nabel gelegener Tumor ist unter der Strahlentherapie ebenfalls zurückgegangen, doch hat auch hier die Bauchhaut eine Verbrennung erlitten. In diesem Fall war nur eine Enzytolinjektion von 2 ccm gemacht worden, diese scheint aber schon genügt zu haben, um die Haut derartig zu sensibilisieren, daß trotz 2 mm Bleifilter und Gummilage eine Verbrennung zustande gekommen ist.

3. 57jähriges Fräulein, Mai 1911 Ovarialkarzinom operiert (Matthaei). 15 Monate Arbeitsfähigkeit. Rezidivoperation Dezember 1912: Ein Knoten aus der Bauchhaut entfernt. Kleines Becken vollkommen ausgegossen von Krebsmassen, unberührt gelassen. Juli 1913 mit dem damals vorhandenen kleinen Quantum Mesothor (50 mg) auf der Abteilung (2750 Mgst.) bestrahlt. Tumor deutlich verkleinert, in Berlin weiterbestrahlt mit Radium und Röntgen (250 x), keine Veränderung des Tumors nachzuweisen bei der Rückkehr. September und Oktober wieder hier aufgenommen, nachdem 200 mg Mesothor zur Verfügung standen (16224 Mgst.). Tumor wieder etwas beeinflußt, scheint im Wachstum beschränkt zu sein. Aussehen besser geworden, Schmerzen aber nicht verschwunden. Tenesmus recht hochgradig, früherer Blutabgang per anum dagegen verschwunden, nur noch Schleim sezerniert. Die durch Cholin sensibilisierte Haut reagiert schon auf kurze Applikation trotz starker Filterung (Blei, Silber, sechsfache starke Papierlagen) regelmäßig mit Erythem, das in der Folge zu leichten Verbrennungen führt.

Eine tiefer gehende Verbrennung findet sich an den kleinen Labien symmetrisch beiderseits, anscheinend durch die intravaginale Bestrahlung gesetzt. Auch dieses Ulcus ist ungemein schmerzhaft und reagiert auf keine bisher angewandte Therapie.

Nach unseren an ca. 32 Karzinomfällen gemachten Beobachtungen ist die nächstliegende und wichtigste Frage, welche bei der Mesothoriumbehandlung zu lösen ist, die Frage nach dem geeignetsten Filtermaterial. Ob es ein Filtermetall gibt, das auch bei sensibilisierten Patienten die weichen und der Haut gefährlichen Sekundärstrahlen genügend abzufangen imstande ist, um ähnliche Schädigungen zu vermeiden, wie ich sie Ihnen eben demonstriert habe, kann ich augenblicklich nicht sagen.



Auch die Frage der Sensibilisierung harrt noch der Lösung, ob es z. B. gelingen wird, durch Injektion von kolloidalen und, oder feinst verteilten Metallen in den Tumor nur diesen zur verstärkten Reaktion auf die radioaktiven Substanzen zu bringen.

Daß die Präventivbehandlung, d. h. die Bestrahlung nach der chirurgischen Entfernung der malignen Tumoren für die nächste Zeit noch prävalieren wird vor der einfach kurativen Behandlung mit radioaktiven Substanzen, scheint mir zunächst festzustehen. Ich bin der Ansicht, daß wir verpflichtet sind, operable Tumoren auf chirurgischem Wege nach wie vor zu entfernen, entgegen der Ansicht der Freiburger Frauenklinik, und dann längere Zeit nachzubestrahlen, inoperabel erscheinende Fälle werden wir versuchen, operabel zu machen durch die Strahlentherapie (vgl. Fall 1) und müssen nach der Bestrahlung auf dem radikalen Wege der abdominellen Totalexstirpation unter Ausräumung der erreichbaren Drüsen versuchen, dem Fortschreiten des Krankheitsprozesses auf den Lymphbahnen Einhalt zu tun, da erfahrungsgemäß sich auch in den geheilt erscheinenden Fällen noch einzelne unveränderte Krebszellen in den bestrahlten und später durch Operation entfernten Uteris gefunden haben, von denen wir nicht wissen können, ob und wann sie event. wieder zur Proliferation kommen werden.

Daß die radioaktiven Substanzen nicht mehr aus dem Heilschatz der Medizin verschwinden werden, erscheint mir zweifellos, sie werden aber, wie gesagt, mehr als weiteres Hilfsmittel bei der Behandlung der malignen Tumoren — soweit es wenigstens bis jetzt den Anschein hat — als definitives Heilmittel gelten.

Diskussion:

Ringel bemerkt, daß er nicht an die selektive Wirkung des Radiums auf Karzinomgewebe glaube. Er sah einen Fall von Rektum Karzinomrezidiv bei dem unter Bestrahlung nicht nur das große Rezidiv völlig, sondern auch das Kreuzbein zum größten Teile zerfiel. Es besteht also eine große Gefahr bei der Radiumanwendung.

Dazu führt Ohlshausen einen Fall von Schleimhautschädigung des Rektums an bei Bestrahlungen der Prostata vom Rektum aus.

Deneke sah bei sehr intensivem Bestrahlen eines Pyloruskarzinoms (21000 mg Stunden) nur eine starke Reizung der Bauchhaut bei anscheinend guter Wirkung auf den allerdings nicht sichtbaren Tumor. Er regt an, bis zum besseren Ausbau der Technik möglichst nur sichtbare Tumoren zu behandeln und möglichst einfache Versuchsbedingungen zu nehmen (nicht sensibilisierte Tumoren). Er persönlich glaubt doch an eine selektive Einwirkung auf Karzinomgewebe und meint, daß bei den oben berichteten Fällen mit großem Zerfall und Durchbruch in andere Organe, eben dieses zerfallende Gewebe auch karzinomatös durchsetzt war. Hamb. Ärzte-Korrespondenz, Nr. 45, 1913.

---

b) Journalliteratur.

Berl. klin. Wochenschrift. 1913. Nr. 22, S. 1002.

Bumm: **Über Erfolge der Röntgen- und Mesothoriumbestrahlung beim Uteruskarzinom.** Bericht über 12 Fälle von Genitalkarzinomen, die mit intensiver Bestrahlung günstig beeinflußt werden konnten. Es wurden hohe Dosen bis zu 10000 x Kienböck und 25000 mg-Stunden Mesothorium in den Einzelfällen appliziert. Die zum Teil recht schweren Fälle konnten bis zum klinischen Bilde einer Heilung geführt werden. Ob anatomische Heilung vorlag, erscheint noch zweifelhaft. Mikroskopisch konnten nur einige Fälle geprüft werden, von denen einige noch spärliche Karzinomzellenreste zeigten, einer schien ganz frei. Es zeigte sich Zerfall der Krebszellennester zusammen mit Degeneration und nachfolgender bindegewebiger Sklerosierung nebeneinander. Man kann jedenfalls mit Zuversicht die Bestrahlung bei den Karzinomen der Scheide, der äußeren Genitalien und der Harnröhre unternehmen. Bei inoperablen Genitalkarzinomen gibt die Bestrahlung günstigere Erfolge als jede andere bis jetzt bekannte Behandlungsmethode und auch bei Rezidiven nach Operation ist die Bestrahlung einer neuen Operation vorzuziehen.

Nr. 22, S. 1009. Strauß-Brandenstein: **Röntgenuntersuchungen bei chronischer Obstipation.** Mit Stierlin, Schwarz und anderen unterscheiden Verfasser drei Typen von Obstipation nach dem Röntgenbefunde den Aszendenstyp, wo die Ingesta abnorm lange im Colon ascendens verweilen den Sigmatyp gekennzeichnet durch abnorm lange Stagnation im Sigma und schließlich die Totalstagnation, in denen die Kotsäule in der ganzen Ausdehnung des Dickdarms teilweise nicht unterbrochen, teils in kleinen Kotpartikeln über den ganzen Darm verteilt lange Zeit zu beobachten ist. Von den 29 beobachteten Fällen entfielen sechs auf den ersten Typ, elf auf den zweiten Typ, und in 12 Fällen lag Stagnation im ganzen Darm vor. Der Aszendenstyp, die Typhlostase kam auch ohne eigentliche Typhlektasie oder Coecum mobile vor. Ebenso wurden andrerseits diese anatomischen Veränderungen ohne eigentliche Obstipation beobachtet. Bei der Sigmastase war fast immer auch das Rektum gefüllt. Bei der allgemeinen Kolostase scheint der unterbrochene Typ, von denen sieben Fälle zur Beobachtung kamen, mit Schwarz auf eine abnorme Zerteilungsfunktion des Kolon zurückzuführen zu sein, während der ununter-



brochene Typ als die eigentliche „asthenische" Obstipation mit allgemeiner Schwäche der Kolonmuskulatur anzusehen ist. Doch waren auch nicht alle Fälle auf dieses Schema zurückzuführen, boten dabei aber interessante Einzelheiten. Diese Röntgenbefunde ergeben jedenfalls eine Bestätigung der von manchen Autoren schon früher auf Grund genauer klinischer Untersuchungen angenommener Obstipationsformen, so die von Rosenheim zuerst mitgeteilte und von anderen bestätigte durch Palpation erkennbare Typhlostase, die proktogene Obstipation von Strauß usw. Ferner tragen diese Röntgenbeobachtungen zur Bestätigung der Ansicht bei, daß nicht selten die Typhlostase Anlaß zu einer chronischen Typhlitis wird und haben auch wertvolles Material zur Rehabilitierung des alten Krankheitbildes der Typhlitis stercoralis. Auch zur Bestätigung und besseren Erkennung einer Typhlatonie und eines Coecum mobile leisten die Röntgenstrahlen Wertvolles.

Nr. 22, S. 1008. L. Pincussohn: **Über die Einwirkung des Lichts auf den Stoffwechsel.** Weiße Hunde wurden eine Zeitlang dem Licht eines mit einer hellen Glasglocke versehenen Bogenlampe von 500 Normalkerzen ausgesetzt, nachdem subkutan wasserlösliches Eosin (Grübler) in physiologischer Kochsalzlösung zugesetzt war, um im Sinne von Tappeiner den Tierkörper zu sensibilisieren. Es erfolgte dann nach längerer (ca. zehnstündiger) Bestrahlung eine wesentliche Änderung des Purinstoffwechsels in dem Sinne, daß die Allantoinausscheidung erheblich vermindert war, und zwar noch ca. zwei Tage nach Fortfall der Lichtwirkung, während bei geringerer Belichtungszeit der Allantoinwert sofort nach dem Aussetzen der Behandlung wieder anstieg. Die ausgeschiedene Harnsäuremenge blieb konstant. Die Oxalsäurewerte waren zur Zeit der Allantoinabnahme vermehrt. Der Gesamtstickstoff zeigte geringe Veränderungen. Die ganzen Untersuchungen ergeben noch vorläufige Resultate.

Nr. 22, S. 1006; Nr. 23, S. 1058. L. Wickham: **Allgemeine histologische Veränderungen der Gewebe unter dem Einfluß der Strahlenwirkung.** Es werden vom rein histologischen Standpunkte aus die Veränderungen behandelt, die durch alle Arten von Strahlen in den Geweben, sowohl den normalen als den pathologischen erzeugt werden. Insbesondere werden die Einwirkungen der X-Strahlen, der Radiumstrahlen, der Lichtstrahlen und die der Sonne, der aktinischen Strahlen in Betracht gezogen. Im ersten Abschnitt werden einige allgemeine Fragen abgehandelt. Jede Zelle wird von den Strahlen beeinflußt. Dieser Einfluß ist aber äußerst schwankend und zwar hängt dieser von mannigfachen Faktoren ab, die in der Hauptsache sich in fünf Grundlagen zusammenfassen lassen. 1. Die Empfindlichkeit der einzelnen Zellart, 2. die Strahlenmenge, die in gegebener Zeit absorbiert wird, 3. die besonderen Eigenschaften der einzelnen Strahlenarten, 4. die Zeit, die zwischen dem Ende des Strahlenangriffs und der histologischen Feststellung verläuft, 5. die Filtration der Strahlen durch die Gewebe selbst. Aus der besonderen Empfindlichkeit junger Zellen entspringt z. B. das Grundgesetz, daß jeder eindringende Strahl, nachdem er eine ganze Schicht von gesundem Gewebe durchdrungen hat, ohne sie zu verändern, therapeutisch auf in der Tiefe gelegene pathologische Zellen einwirken kann. Es werden dann zuerst in einem größeren Abschnitte die Wirkungen der Strahlen auf die gesunden Gewebe abgehandelt. Zuerst ausführlicher die Hautveränderungen, dann aber auch auf die Beeinflussung der Schleimhäute, des Testis und Ovariums und dann kursorisch die hämatopoetischen Organe, Muskeln, Nerven, Knochen und inneren Organe.

Im zweiten Hauptabschnitt werden die histologischen Veränderungen bei pathologischen Geweben besprochen, und zwar 1. die malignen Tumoren, 2. der Läsionen der hämatopoetische Organe und des Blutes, 3. der Gefäßtumoren, 4. der Keloide, 5. der Hauttuberkulose. Es ist im Rahmen des Referats nicht möglich, genauer darüber zu berichten, da viele Einzelheiten zu schildern wären. Zum Schlusse sind noch einige allgemeine Bemerkungen zu erwähnen, in denen Verfasser zu erklären versucht, warum gewisse klinische Resultate den histologischen Befunden bzw. den Schlußfolgerungen derselben zu widersprechen scheinen. Verfasser glaubt, daß die Erklärung in den Differenzen der Technik, der Instrumentation läge, sowie auch in der Applikationsmöglichkeit der einzelnen Strahlenarten. Zum Beispiel kann bei Röntgentherapie leicht eine sehr ausgedehnte Fläche intensiv mit Strahlen überschüttet werden, während beim Radium sehr kleine Mengen zur Wirkung gelangen, die aber viel mächtiger wirken. Die letzteren können durch künstliche und natürlichen Öffnungen an Stellen wirken, wo die Röntgentherapie nichts leisten kann. Dieses alles bewirkt eine Unsicherheit in der Bewertung der histologischen Veränderungen und hinzukommt, daß auch diese Forschungen noch in ihrer Kindheit sind und man daher in weiteren Studien die Differenzen usw. wohl noch aufgeklärt werden können.

Nr. 23, S. 1062. Richard u. Felicitas Felten-Stolzenburg: **Die Sonnenbehandlung der chirurgischen und Bronchialdrüsen-Tuberkulose an der See.** Die Erfolge der seit Frühjahr 1912 gemachten Versuche einer direkten Heliotherapie am Nordseestrand übertrafen die gesetzten Erwartungen weit, und zwar besonders deswegen, weil gerade die schweren Fälle, die sonst unbedingt einer Resektion oder Amputation verfallen wären oder aber wegen des Sitzes der Erkrankung chirurgisch nicht angreifbar waren, ebenfalls besonders gut beeinflußt wurden. Neben dem Sonnenschein bietet das Seeklima noch andere wertvolle Heilmittel durch Anregung des Stoffwechsels, Abhärtung, Feuchtigkeit und Staubarmut der Luft, hohen Ozon H_2O_2 und Jodgehalt derselben, so daß nachdem die Heilung durch Insolation an-



gebahnt ist, sie unabhängig davon fortschreitet. Allerdings muß die Behandlung von einem orthopädischen Facharzt geleitet werden, der die Stellung der Extremitäten durch Lagerung usw. günstig zu gestalten hat und eventuell kleine Eingriffe wie Punktionen, Sequesterextraktionen usw. vornehmen muß.

Nr. 24, S. 1004. A. Pinkuß: **Über die Erfolge der Mesothoriumbehandlung bei Karzinom.** Die seit September 1911 weitergeführten Versuche ergeben allmählich eine Steigerung der Erfolge mit der Zunahme der Erfahrung über die Wirksamkeit d β- bzw. γ-Strahlen. Es scheint allerdings noch nicht klar zu sein, ob die γ-Strahlen spezifisch auf die Krebszelle wirken. Die Wirkung hängt in der Hauptsache von der verschiedenartigen Stärke und Dichtigkeit der Krebsinfiltration ab. Je tiefer die Strahlen dringen, desto mehr werden sie absorbiert, und daher sah Verfasser wohl subvaginale Krebsknoten, nie aber tieferreichende Infiltrationen schwinden. Wenn weitergehende Infiltrationen verschwanden, so handelte es sich wohl meistens um die Karzinom umgebende entzündliche Infiltration. Immerhin muß man, da die Entzündung den Grad der Ausbreitung der krebsigen Infiltration scheinbar größer erscheinen lassen kann, einen Versuch mit Bestrahlung machen. Aber nicht nur von der Ausbreitung, sondern weit mehr noch von dem Grade der Bösartigkeit des im einzelnen Fall vorliegenden Krebsleidens hängt der Erfolg ab. Langsam fortschreitende Krebse geben natürlich bessere Aussichten als die sehr schnell wachsenden. Da die Strahlen per vaginam viel besser vertragen werden als von der Haut aus, sind hier die Aussichten auf Radikalvernichtung viel bessere. Wie lange der Erfolg bei einem solchen durch Nekrotisierung und Bindegewebsbildung zum Schwinden und Schrumpfen gebrachten Karzinomherde anhält, läßt sich bisher nicht beurteilen. Häufig wurde schon kurze Zeit nachher Metastasierung gefunden. Schließlich ist auch die Schädigung der Nachbarorgane zu berücksichtigen. Es sind Nekrotisierung der Harnblase, Schädigung der Darmwand, Nekrotisierung der Wand der Art. uterinae mit plötzlicher Blutung beobachtet. Immerhin ist die Bestrahlung bei Fällen, in denen Operation mit Gefahr verbunden ist, indiziert. Vielleicht wird durch Kombination der Bestrahlungstherapie mit anderen Maßnahmen, welche Aussicht bieten das Krebsleiden im Organismus selbst zu beeinflussen, wie Injektionen von As.-Präparaten von Thor X usw. sich binnen kurzer Zeit noch vielmehr erreichen lassen.

Nr. 27, S. 1248. P. G. Mesernitzki: **Einige neueste Angaben über die Anwendung der Radiumemanation bei Gicht.** Von 158 Kranken wurden 45, das sind 28,5%, geheilt. Allerdings redet Verfasser nur dann von Heilung, wenn bei purinfreier Kost die Harnsäure aus dem Blut verschwunden ist, die Harnsäureausscheidung im Urin bei purinreicher Kost normal ist und keine subjektiven wie objektiven Erscheinungen von Gicht sich zeigen. Verfasser betrachtet als beste Methode die interne Verabreichung, und zwar 3—4 mal täglich nach der Nahrungsaufnahme in Einzeldosen von je 10000—25000 Macheeinheiten an den ersten Tagen allerdings weniger. Die Zahl der Heilungen übersteigt jedenfalls 33% nicht, doch sind in schweren Fällen stabile Heilungen von über zwei Jahren beobachtet. Die Erklärung der Wirkung der Radiumemanation ist jedenfalls noch nicht gefunden. Die Experimente mit unkristallisiertem Salz, mit Mononatriumurat verschiedener Herkunft in sterilem Milieu ergaben weder eine Bestätigung der Theorie von Gudzent über die Wirkung des Radium D., noch konnte eine Spaltung durch die β- und γ-Strahlen und auch nicht einwandfrei, wie Verfasser zuerst meinte, durch die α-Strahlen nachgewiesen werden. Die Tatsache von der Einwirkung der Emanation auf den Purinstoffwechsel ist trotzdem unbestreitbar.

Nr. 28, S. 1299. Fraenkel und Schilling: **Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Agglutinine.** Diese erneuten Untersuchungen sollten eine Nachprüfung der Frage mit genauer Dosierung der Strahlenwirkung bringen und bilden eine Ergänzung der Versuche des Verfassers über die Einwirkung der Bestrahlung auf das hämolytische Komplement.

Die Impfung geschah mit eine Stunde lang auf 60° erhitzten Typhusbazillen in dreitägigen Intervallen mit $^1/_4$, $^1/_2$ und $^1/_1$ Öse der Kultur bei Kaninchen. Es wurde auch die Einwirkung auf das Blut untersucht. Die erste Gruppe der Tiere wurde zuerst bestrahlt und nachher geimpft. Die zweite Gruppe wurde gleichzeitig bestrahlt und geimpft, die dritte wurde nach der Impfung bestrahlt. Eine große Anzahl der Tiere starb wohl an den Folgen der Bestrahlung, ohne daß der Agglutinationstöter geprüft werden konnte. Bei allen Tieren zeigte sich nach der Bestrahlung ein Herabsinken der Leukozytenwerte. Bei den Tieren, die vor der Impfung mit zehn Erythemdosen bestrahlt waren, ließ sich mit großer Wahrscheinlichkeit eine Schädigung des Agglutinin bildenden Apparates nachweisen. Bei den übrigen war ein sicherer Einfluß nicht zu konstatieren.

Nr. 22, S. 1352. R. Szilard, Paris: **Über einen neuen Apparat für sämtliche Messungen der Radioaktivität.** Genaue Beschreibung des Apparats (mit Abbildungen), der auf folgendem Prinzip beruht. Er zeichnet sich vor den gebräuchlichen Apparaten durch seine fixe Skala und seine starre Zeigernadel aus. Die Nadel, deren Potential gleich demjenigen des Gehäuses ist, dient gleichzeitig als starrer Zeiger und als mobiles System, das von einem elektrisch geladenen Sektor angezogen wird. Das Gegendrehmoment wird durch eine zylindrische Spiralfeder geleistet, an welcher die in Uhrsteinen (Rubinen) gelagerte Nadel aufgehängt ist. Die Vorzüge sind folgende: 1. Der Apparat ist stets meßbereit und be-



nötigt keinerlei Montage oder Regulierung. 2. Die Ablesung erfolgt durch Beobachtung eines starren Zeigers, der sich direkt über einer festen Skala bewegt, und ist daher sehr einfach. Der Apparat ist sehr solide, kann herumgetragen, geschüttelt, berührt werden, ohne daß er sich deregliert oder seine Ladung verliert. Daher kann der Apparat auch zur raschen Ausführung einer Reihe von Messungen hintereinander verwendet werden.

Nr. 29, S. 1345. Görges: **Zur Mesothoriumbehandlung bei gichtischen und nichtakuten rheumatischen Leiden.** Bericht über Erfolge mit Anwendung von Mesothoremanation in zwei verschiedenen Formen. 1. In Form von Kompressen, die aus Asbestfasern bestehen und die aktiven Salze in unlöslicher Form inkorporiert halten. Die Kompressen werden mit Kochsalzlösung angefeuchtet, können beliebig sterilisiert werden und sind lange Zeit haltbar. Die Erfolge bei Gicht, Neuralgien auf gichtischer Basis, bei nichtakutem Gelenkrheumatismus usw. waren recht befriedigend. Bedeutend bessere Heilerfolge wurden mit Anwendung eines Apparates erzielt, bei dem Sauerstoff mit einer Maske eingeatmet wurde, der nach Reinigung durch eine 8 mg Radiothor von Radiumbromidstärke in Form des Chlorids enthaltende Flasche geführt wurde und von dort die dauernd sich bildende Emanation mit sich führte. Verf. konnte die Aktivität dauernd nachprüfen und auch noch in der Ausatmungsluft mittels des Elster-Geitelschen Elektroskops starke Aktivität nachweisen. Verf. ließ dreimal in der Woche je drei Minuten einatmen. Die Erfolge waren teilweise überraschend. Auch konnte in zwei Fällen eine Steigerung der Harnsäureausscheidung unter Wirkung der Thoriumemanation nachgewiesen werden.

Nr. 30, S. 1393. M. Cohn: **Röntgenuntersuchung einer Frau, welcher der Magen und beide Nervi vagi reseziert worden sind.** Klinisch ist zu bemerken, daß der Patientin, der im Juli 1912 wegen ausgedehnter krebsiger Entartung der ganze Magen samt Cardia und Pylorus entfernt wurde, der es sonst ganz gut geht, der Hunger und das Sättigungsgefühl ganz fehlen. Dabei besteht kein Widerwillen gegen Speisen. Pat. unterscheidet genau zwischen gut und schlecht schmeckenden Speisen. Bei schnellem Essen tritt Erbrechen auf, doch nicht unter den explosionsartigen Erscheinungen, wie gewöhnlich die durch Kontraktion der Magenwandungen hervorgerufen werden, sondern viel leichter ähnlich wie das Speisen der Säuglinge. Ferner ist der Reiz zur Defäkation aufgehoben, sowie der Szybalabildung. Pat. ist dabei auf Darmspülungen angewiesen, die sie in mehrtägigen Zwischenräumen macht, wobei sie dann einen hellgelben, zum Acholischen neigenden dünnflüssigen Stuhl herausbefördert. Röntgenologisch interessant ist ein länger dauerndes Verweilen der Kontrastspeise im untersten Ösophagusabschnitt. Hier tritt mit der Zeit eine deutliche Divertikelbildung hervor. Die Speise rinnt in dünnem, häufig unterbrochenem Strahl direkt senkrecht in den Dünndarm. Es ist anzunehmen, daß eine narbige Verengerung am Speiseröhrenende sich gebildet hat und daß diese zusammen mit der durch die Vagusdurchschneidung gestörten Innervation des unteren Ösophagusabschnittes die Divertikelbildung veranlaßt hat. Ferner ist sehr auffällig die ausgesprochene Verzögerung der Fortbewegung des Chymus durch den Darm, besonders deshalb, weil sonst z. B. bei den Achylikern bei Fehlen jeglicher HCl und Pepsinbildung, die in unserem Fall auch durch Untersuchung von Harn und Blut erwiesen ist, die Darmpassage ungemein beschleunigt ist. Die Ursache dieser gegenteiligen Erscheinung ist sicher die Vagusdurchschneidung. Schließlich gibt die bei sonstigem dauernd sich bessernden Ernährungszustand beobachtete starke Anämie der Patientin einen Hinweis, daß die so häufige schwere Anämie der Achyliker wohl von dem Fehlen von HC in Pepsin abhängig ist.

Nr. 31, S. 1433. Oppenheim: **Zur Anwendung des Röntgenlichtes bei der Knochen- und Gelenktuberkulose.** Erfahrungen an 19 Fällen schwerer Knochen- und Gelenktuberkulose, die nach den genauen Vorschriften von Iselin bestrahlt wurden. Verf. sah dabei nur in 10 Fällen deutliche Besserung, während die Erfolge an der Basler Klinik eigentlich bedeutend besser sind. Hier sind während der letzten fünf Jahre fast gar keine verstümmelnden Operationen mehr wegen Gelenktuberkulose vorgenommen worden. Ungeeignet sind tiefsitzende Herde, Hüftgelenk, Schultergelenk, Ileosakralgelenk, ferner der Tumor albus bei Erwachsenen und eingeschlossene Knochenherde. Hier soll man die Exkochleation mit der Bestrahlung kombinieren. Wegen der Spätschädigungen bedarf es besonderer Vorsichtsmaßregeln. Die verhältnismäßig schlechten Erfolge seiner Behandlung glaubt Verf. auf die Methodik zurückführen zu müssen. Es verspricht sich von einer längeren Belichtungsdauer bessere Erfolge.

Nr. 31, S. 1434. Paul Glaessener: **Zur Sonnen- und Luftbehandlung der chirurgischen Tuberkulose.** Die Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit Sonnenbestrahlung kann und soll bei uns dort, wo sich reichlich Gelegenheit bietet, als ein wesentlicher therapeutischer Faktor hauptsächlich für die Behandlung kindlicher Tuberkulosen herangezogen werden.

Nr. 33, S. 1519: S. Loewenthal: **Zur Strahlentherapie der Geschwülste.** Nach den Erfahrungen der letzten Jahre speziell bei der Röntgentherapie hat sich als neu herausgestellt, daß die infolge ihrer großen Durchdringung von den meisten für unwirksam gehaltenen harten Strahlen sich als recht wirksam erwiesen. Diese Beobachtung schien mit dem von Kienböck formulierten Gesetz nicht übereinzustimmen, daß die biologische Wirkung proportional der absorbierten Strahlenmenge ginge. Dieser Widerspruch scheint aber nach L. zum Teil darin seine Erklärung zu finden, daß wir mit den bisherigen



Methoden über die genaue Energiemenge der einzelnen Strahlenarten keinen Einblick erhalten konnten, so daß man gleiche Strahlenmengen überhaupt nicht vergleichen konnte. Verf. schlägt daher eine neue Methode zur Messung der Energiemengen der Strahlen vor, und zwar den Ionisierungseffekt dieser Strahlen, verglichen mit dem von 1 mg Radiumbromid. Man gewinnt so für die gesamte von der Röntgenröhre geleistete nutzbare Arbeit einen Ausdruck im elektrischen Strommaß, welches ein Vielfaches der an dem Radiumpräparat gemessenen Strommenge darstellt. Auf Grund dieser physikalischen Bewertung wird nun die Frage nachgeprüft, ob harte Röntgenstrahlen biologisch wirksamer sind als weiche. Da die Wirksamkeit der Strahlen einerseits von der relativen Energie, andrerseits dem Energieverlust durch Absorption abhängig ist, spitzt sich die Frage so zu, ob die elektrometrisch gemessene Absorption der Strahlungsenergie in einem getroffenen Substrat für alle Strahlenquantitäten proportional der biologischen Wirkung ist. Und da nach Versuchen von Lindrum auch für Röntgenstrahlen der Satz zutrifft, daß die Zustandsänderung in einem bestrahlten Medium der Größe der Absorption der Strahlung proportional sei, entsteht die Fragestellung, ob die elektive Empfindlichkeit mancher normaler und pathologischer Gewebe mit ihrem Absorptionsvermögen für Strahlung zusammenhängt. Nach Versuchen von Wichmann an einigen pathologischen Geweben scheint dieses der Fall zu sein. Verf. tritt nun der Frage näher, mit welchen chemischen Besonderheiten das verschiedene Absorptionsvermögen und so die elektive Empfindlichkeit gegen Strahlen zusammenhängt und kommt zu dem Resultat, daß das Eisen bei der Radiolabilität der Gewebe eine ausschlaggebende Rolle spielt, und zwar hat man sich die Strahlenwirkung im Gewebe nach der chemischen Seite hin als Ionenbildung in der lebenden Substanz durch ausgeschleuderte Elektronen vorzustellen. Das Eisenatom selbst in der Zelle wird ionisiert und übt so einen Einfluß auf die übrigen Zellbestandteile aus. Diese Tätigkeit des Eisens ist besonders interessant im Zusammenhang mit der in letzter Zeit erkannten Bedeutung des Eisens für das Leben der Zelle als Katalysator usw., wenn auch die Einzelheiten dieser Strahlenwirkung scheinbar noch unübersehbare Komplikationen bietet. Es scheint nach diesem sicher zu sein, daß überall bei Radium, bei der Emanation, beim Thorium X, beim Aktinium und auch bei den verschiedenen Arten Röntgenstrahlen dieselben biologischen Wirkungen auftreten, nur verschieden nach dem Ort der Einwirkung und nach der Strahlungsenergie und der dadurch gegebenen Intensität des Angriffes. Alle biologisch wirksamen Strahlen wirken am gleichen Angriffspunkt in gleichem Sinne und unterscheiden sich nur durch ihr Durchdringungsvermögen, das den Ort ihrer maximalen Absorption und damit die spezifische Wirkung auf bestimmte Gewebsschichten bestimmt. Die Ergebnisse dieser theoretischen Betrachtungen für die Therapie erstrecken sich auf die Fragen, welche Strahlengattungen man verwenden soll, bzw. wie lange hintereinander man bestrahlen soll und schließlich, welche Energiemengen man für die Tiefentherapie verwenden soll. Bei Beantwortung ist man doch in der Hauptsache auf die Erfahrungen angewiesen. Man muß möglichst alle Strahlenarten anwenden, soweit sie keine schwere Schädigung der gesunden Gewebe verursachen und so lange bestrahlen, bis die spezifische Strahlenfestigkeit der Tumoren, die ja ganz verschieden ist, überwunden wird. Man muß den Tumor dauernd so lange unter der Hemmungswirkung der Strahlen halten, bis der Wachstumsreiz durch dieselbe dauernd überkompensiert ist und die regressive Tendenz äußerlich dauernd erkennbar ist. Über die Menge radioaktiver Substanz läßt sich bei der in weiten Grenzen schwankenden Radiolabilität der Tumoren und der schwankenden Technik nichts sagen. Das eine ist sicher, daß wir in vieler Beziehung mit den Röntgenstrahlen dieselbe Tiefenwirkung erzielen können wie mit dem Radium und Mesothor, z. B. bei Myonen und Sarkomen. Theoretisch können wir mit den Röntgenstrahlen, wie die vergleichenden elektrometrischen Messungen ergeben, dasselbe erreichen und es ist zwar Sache der Technik und des Experiments, wie wir zu einer mehr oder minder permanenten Röntgenbestrahlung ohne Schädigung des Patienten gelangen können. Hinsichtlich des Filter scheint sich für die Röntgentherapie eine Kombination von Platin und Aluminiumfilter zu empfehlen, da die interessante Ausnahmestellung dieser beiden Metalle beobachtet wurde, daß sie eine Sekundärstrahlung aussenden, die härter ist als die Primärstrahlung, die sie trifft, während sonst allgemein die Sekundärstrahlung weicher ist. Für Radium sind diese Fragen bisher noch zu wenig geklärt. Hinsichtlich der Sensibilisierung liegt immer die Schwierigkeit vor, daß auch die umgebenden nichtpathologischen Gewebe mit beeinflußt werden. Man müßte Metalle bzw. andere Substanzen suchen, für die der Tumor eine ausgesprochene Affinität zeigt. Verf. denkt dabei wieder an das Eisen. Aber hier müßten erst ganz neue Versuche einsetzen. Die ganze Betrachtung ergibt jedenfalls noch eine recht große Unsicherheit, und es ist zu wünschen, daß recht viele berufene Stellen diese Fragen in Angriff nehmen.

Nr. 35. S 1597. Gudzent: **Über Dosierung und Methodik der Anwendung radioaktiver Stoffe bei inneren Krankheiten und den erzielten Heilwirkungen.** Zusammenfassende Darstellung der Behandlungsergebnisse bei chronischem Gelenkrheumatismus, Gicht, Ischias, Tabes, Sklerodermie, Diabetische Neuralgie, Arteriosklerose, Basedow, Neurasthenie, Lymphosarkom, Blutkrankheiten, Psoriasis, Zahn- und Mundkrankheiten. Als wichtig ist hervorzuheben eine Gruppe. Bei chronischem Gelenkrheumatismus wurden vergleichsweise mit 3—5 M.-E. pro Liter Luft Emanation behandelt und nach Noorden eine andere Gruppe mit 20—35 M.-E. pro Liter Luft. Die Behandlungsdauer betrug im Durchschnitt fünf

Wochen zwei Stunden täglich. Es zeigte sich entgegen den Angaben v. Noordens, daß die bemängelten kleinen Dosen wirksam waren und daß die 4–7mal höheren Konzentrationen nicht besonders überlegen waren. Eine dritte Versuchsreihe stellte Verf. zum Vergleich der Trinkkur mit der Inhalationskur an und auch hier sprechen die Ergebnisse zugunsten der vom Verf. und von v. Noorden angegebenen Anschauung, daß die Trinkkur Geringeres leistet als die Inhalationskur. Dann folgt ein Vergleich von Radiumbehandlung mit Thoriumemanation und Thoriumtrinkkur, wobei sich zeigte, daß die erzielten Heilerfolge bei großen Dosen Mesothor nicht besser sind als bei kleinen Dosen und weniger befriedigend als wie bei der Radiumbehandlung. Auch bei Tumoren hatte Verf. mit Thorium keinen Erfolg, wohingegen hier Röntgenlicht gut half. Schließlich war auch die Wirkung auf Blutkrankheiten auch nur minimal.

Nr. 35. S. 1617. Levy-Dorn: **Erzeugung von Radioaktivität an nichtradioaktiven Elementen** Durch Prüfung mit Hilfe einer photographischen Platte wurde eine Strahlung von beträchtlichem Durchdringungsvermögen konstatiert, wenn man bei gewöhnlichem atmosphärischen Druck zwischen den Elektroden eines Induktors einen Funken überspringen ließ. Ultraviolette Strahlen spielen dabei keine Rolle. Die Strahlung geht von der Kathode aus. Brauchbar scheint jedes Metall zu sein. Die Strahlung von Kupfer scheint stärker als von Aluminium und Eisen zu sein. Ursache der Strahlung muß eine durch den Hochspannungsstrom bewirkte Zersetzung des Kathodenmetalles sein. Die Versuche beweisen sicher. daß nicht die atmosphärische Radioaktivität, angezogen durch den elektrischen Funken, die Ursache der beschriebenen Erscheinung sein kann. Schließlich können die von dem Kathodenmetall ausgesandten Strahlen auch die Stoffe, auf die sie treffen, radioaktiv machen. Ein Vergleich der Kathodenaktivität mit einem Radiumpräparat von 12 mg ergab, daß die photographische Leistung der eines $^1/_7$ mg Radium entspricht, wenn die Funkenstrecke 10 cm, die Milliamperezahl 3 beträgt, die Kathode aus Blei besteht und 20 Minuten exponiert wird.

Nr. 36. S. 1668. Max Cohn: **Die Röntgenuntersuchung der Harnorgane.** Kritisches Referat.

Nr. 39. S 1806. B. Keetmann: **Zur Strahlentherapie der Geschwülste.** (Aus dem Laboratorium der deutschen Gasglühlicht-Gesellschaft.) Verf. widerlegt verschiedene Angaben von Löwenthal, in dessen gleichnamigen Arbeiten der Wochenschrift Nr. 33.

1. Die von Löwenthal vorgeschlagene Meßmethode zum Vergleich der Röntgen- und Radiumstrahlen ist unzulässig, weil uneinheitliche Strahlengemische verglichen werden sollen. Man bestimmt mittels der Ionisation, die eine durchdringende Strahlung in einem abgeschlossenen Luftvolumen hervorbringt, nur den kleinen Bruchteil der Strahlen, der in der betreffenden Luftschicht absorbiert wird. Je durchdringender die Strahlung, desto weniger wird absorbiert und desto mehr entzieht sich die Messung. Dagegen kann durch die Ionisationsmessungen die Oberflächenwirkung verschiedener Strahlengemische verglichen werden.

2. Die von L. zitierten Versuche Wichmanns sind nicht zu verwerten, da Wichmann mit zwei Strahlenarten von ganz verschiedenem Durchdringungsvermögen arbeitete. Die Absorption der Strahlen in verschiedenen Geweben kann nur mit einer einheitlichen Strahlenart nachgeprüft werden.

3. Die Gesamtenergie der β- und γ-Strahlen des Radiums und Mesothoriums ist praktisch gleich groß. Die Absorption der β-Strahlen in allen Materien ist dagegen, wie die Ionisierungsversuche zeigen, ungefähr 160mal so groß als die der γ-Strahlen, die β-Strahlen dringen daher nur etwa 7 mm tief ins Gewebe, darüber hinaus können nun die γ-Strahlen wirksam sein.

4. Die Röntgenstrahlen lassen sich auch schon deshalb nicht mit der elektrostatischen Methode messen bzw. mit Radiumbromid vergleichen, weil sie ein Gemisch darstellen und die härtesten Röntgenstrahlen nach Rutherford viel weniger durchdringend sind, als die γ-Strahlen des Radiums und Mesothoriums. (R. berücksichtigt dabei nicht die neueren durch Filtration gehärteten Strahlen. Ref.) Nach eigenen Versuchen soll 1 mm Aluminium nur etwa 1% der γ-Strahlen des Mesothor und Radiums absorbieren, während nach Gauß und Lembke die harten Röntgenstrahlen von der gleichen Filter etwa um 20% geschwächt werden.

Für die medizinische Anwendung schließt K., daß es genügt, zur praktisch vollkommenen Absorption der β Strahlen Filter von 1 mm Silber oder Blei, 0,8 mm Gold oder 0,5 mm Platin zu verwenden. Beim Durchgang der γ-Strahlen durch diese Filter entstehen weiche Sekundärstrahlen, diese sind durch Gummihüllen zu absorbieren. Dickere Metallfilter zur Absorption der β-Strahlen zu verwenden, ist gleich bedeutend mit einer Schwächung der wirksamen γ Strahlen und daher unrationell. Die Angabe der Milligrammstunden ist ungenügend, da die Wirkung abhängig ist, erstens von der angewandten Menge der strahlenden Substanzen (und zwar in höherem Maße, also dem einfachen Produkt von Aktivität und Zeit entspricht), zweitens von der Konzentration der aktiven Substanz pro Flächenbzw. Volumeinheit, und drittens von der Entfernung des Apparats vom Objekt. — Eine längere Bestrahlungsdauer kann eine größere Aktivitätsmenge nicht ersetzen.

Möller (Hamburg).



Deutsche medizinische Wochenschrift 1913. Nr. 22.

Pinkuß: **Die Mesothoriumbehandlung bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen.** Technisch ist das Mittel leichter anwendbar als Röntgenbestrahlung, da es intravaginal den Ovarien möglichst genähert werden, auch dort liegend, ambulant verwandt werden kann. Die Wirkung der Strahlen ist mindestens der der Röntgenstrahlen gleich, wenn nicht ihr überlegen. Die Mesothoriumbehandlung bietet die Aussicht, die Blutungen bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen zu beseitigen und in vielen Fällen größere operative Eingriffe zu ersetzen. Es gelingt mit ihrer Hilfe, Oligomenorrhoe durch Verödung der Ovarien zu erzeugen. Wie die Röntgenbehandlung eignet sie sich am meisten für Behandlung von Frauen kurz vor der Menopause. Krankengeschichten.

Nr. 23. Levy: **Die Anwendung der radioaktiven Substanzen bei Mund- und Zahnkrankheiten.** Bei Psoriasis der Mundschleimhaut, Pyorrhoea alveolaris. Zahnlockerung ohne Eiterung, marginaler Gingivitis, Leuxoplakie, Zahnfisteln, Stomatitis ulcerosa wirken radioaktive Präparate erleichternd und heilend. Chronisch rezidivierende Aphthen und Pyorrhoea alveolaris waren gegen Bestrahlung widerstandsfähig. Die radioaktiven Substanzen wurden teils als Trinkkur, teils in Form von Bestrahlung angewandt. Krankengeschichten. L. warnt aber vor Überschätzung dieser Mittel.

Hartung: **Photographie von Röntgenschirmbildern.** Namentlich die Röntgenkinematographie würde durch Aufnahme von Schirmbildern sehr vereinfacht werden. Er hat das Verfahren verbessert, 1. durch Fortlassen der Bleiglasplatte des Schirmes. 2. Benutzung eines Spezialobjektives, das keine Röntgenstrahlen durchläßt und für geringe Lichteffekte und Nähe konstruiert ist. 3. Verwendung eines kreisrunden, bläulich schimmernden Schirmes. 4. Gearbeitet wird in völlig dunkelm Zimmer. 5. Gleichzeitig wird ein kegelförmiger Balgauszug benutzt, der Schirm und Objektiv lichtdicht verbindet und auch zweckmäßig für Röntgenstrahlen dicht ist. 6. Nur mit besten Entwicklern wird gearbeitet, H. empfiehlt den Luna-Entwickler. 7. Da es sich nicht um Röntgen-, sondern um Lichteffekte handelt, sind besonders lichtempfindliche Platten zu verwenden, H. empfiehlt die astronomischen. Eventuell wären Spezialplatten für den Zweck herzustellen. Man kann die Schirmbildphotographie verwenden zur Aufnahme einzelner Bilder, um sie objektiv festzuhalten (Gutachten usw.), 8. für Röntgenkinematographen, 9. zur Photographie von arbeitenden Röntgenröhren, 10. zur Leuchtschirmprüfung, 11. zur Orthodiagraphie.

Nr. 20. Gudzent und Winkler: **Über die Behandlung von Psoriasis mit Thorium X.** Intramuskulär wurden bei alter, oft rückfälliger Psoriasis 0,02–0,08 Radiumaktivität entsprechende Dosen von Thorium X injiziert. Es ergab sich, daß in einigen Fällen selbst hartnäckige und widerstandsfähige Formen geheilt wurden, andere dagegen nicht beeinflußbar waren. Als Mittel der Wahl zur Behandlung der Psoriasis ist das Thorium nicht zu betrachten, in den Fällen, wo andere Behandlung versagt, soll es in den oben angegebenen Dosen angewandt werden.

Nr. 19. Lorentz: **Röntgenaufnahmen mit lichtempfindlichem Papier.** Die modernen Röntgenapparate mit ihrer hohen Energie und die Röhren mit der hohen Belastbarkeit lassen leichter Aufnahmen auf photographischem Papier herstellen als man dies früher konnte. Man muß aber ein sehr gutes, feinkörniges dünnes Papier nehmen. L. benutzte „Schwerter Negativpapier“ der Firma Visbeck in Stettin und ist von den Aufnahmen ebenso befriedigt wie von Platten. Bei Verwendung von Verstärkungsschirmen werden sie besonders gut. Um Abzüge machen zu können, kann das Papier mit ätherischem Öl oder ähnlichem Stoff (Bosapol) durchsichtig gemacht werden, die Papierfaserung stört bei dem dünnen Papier nicht. Der Preis der Papieraufnahmen ist wesentlich billiger, was namentlich bei häufigen Kontrollaufnahmen von Knochenbrüchen in Betracht kommt.

Kreuzfuchs: **Die Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Sammelreferat.

Nr. 26. Krönig und Gauß: **Die Behandlung des Krebses mit Röntgenlicht und Mesothorium.** Eine ebensolche Wirkung wie stark gefilterte Röntgenstrahlen übt Mesothoriumbestrahlung auf die Karzinomzelle. Wenn früher nur unvollkommene Ergebnisse erzielt wurden, so lag das an der geringen verwandten Menge. K. und G. haben nun große Mengen, bis 800 mg, auf einmal angewandt und diese, in Filterkapseln eingeschlossen, welche α- und β-Strahlen ausschalteten, lange Zeit, bis zu acht Tagen, am Ort der Behandlung liegen lassen. Sie wandten dabei auch die Kreuzfeuermethode an und den Naheabstand.

Die einzelnen verwandten Präparate wurden vorher stets biologisch geeicht. Sie teilen dann im großen und ganzen ihre Ergebnisse mit, die sehr ermutigend sind, und empfehlen folgende Behandlung: Wenn das Karzinom noch operabel und dem Tast- und Gesichtssinn noch zugänglich ist, so versuche man es durch Strahlenbehandlung zu heilen. Bleibt der Erfolg aus, so kommt man mit der Operation immer noch früh genug. Ist die Geschwulst noch operabel, dem Tast- und Gesichtssinn aber unzugänglich, so soll es operiert werden, wenn aus den bekannten statistischen Zahlen ein guter Erfolg sich vermuten läßt. Ist dies nicht der Fall, Bestrahlung. Ist es inoperabel, dann eine sehr intensive, durch Kombination mit anderen Methoden unterstützte Strahlenbehandlung. — Jeder operativen Behandlung muß eine Strahlennachbehandlung folgen, um Rückfälle zu verhüten. Ebenso darf man sich bei durch Strahlung geheilten Tumoren nicht mit dieser Heilung begnügen, sondern muß in Pausen nachbestrahlen.



Lüdin: **Der Einfluß von Zwischenmahlzeiten bei der röntgenologischen Prüfung der Magenmotilität.** Es handelte sich darum, festzustellen, ob die zu Untersuchenden nach Einnahme der Kontrastmahlzeit, wenn mehrere Stunden hintereinander das Entleerungsstadium des Magens festgestellt werden soll, nüchtern bleiben müssen oder nicht. L. hat Versuche an Magengesunden und solchen mit Ektasie angestellt. Es stellte sich heraus, daß die Entleerung des Magens durch die Zwischenmahlzeit nicht nennenswert verzögert, manchmal sogar eher etwas beschleunigt wurde. Man braucht also solche Kranke, deren Motilität mehrere Stunden nach Einnahme der Probemahlzeit festgestellt werden soll, während dieser Zeit nicht unbedingt hungern zu lassen.

Nr. 27. Bergmann und Katsch: **Über Darmbewegung und Darmform.** Bisher konnte man Darmbewegung nur bei eröffneter Bauchhöhle oder an Stücken von überlebendem Darm studieren. Das Röntgenverfahren und am Versuchstier das Bauchfenster erlauben sichtbar die Veränderungen zu erkennen, seien sie physiologisch oder pathologisch, eventuell künstlich durch besondere Mittel erzeugt. Die auf beide Arten gewonnenen Erfahrungen decken sich sehr gut. Namentlich haben die Untersucher neue Eindrücke über die Wirkung z. B. von Pilokarpin und Atropin gewonnen; während ersteres den Darm stark spastisch sich zusammenziehen läßt, wobei er in lebhafte, den Inhalt nur schlecht weiterfördernde Unruhe gerät, wird er nach Atropingaben sofort weit und schlaff. Durch ihre Beobachtungen kamen die Verfasser zu dem Schluß, daß die Haustren des Kolons nicht anatomisch vorgebildet, sondern nur physiologische Gebilde sind, die jeden Augenblick wechseln und an einer andern Stelle auftreten. Diese Untersuchungen geben einen wichtigen Anhalt für die Beurteilung der Nerveneinwirkungen auf den Darm. Näheres möge man in dem interessanten Orignalartikel nachlesen.

Seeligmann: **Die kombinierte Chemo- und Röntgenotherapie maligner Geschwülste.** Durch gleichzeitige Verabreichung von 0,1 Arsazetin intravenös und Röntgendosen mittlerer Stärke hat S. zunächst bei einem Sarkomrezidiv nach Entfernung eines Spindelzellensarkoms eines Eierstockes mit Wirbelsäulenmetastasen einen vollen Erfolg erzielt, der auch nach längerer Zeit anhielt. Bei anderen Rezidiven — bei frischen Fällen wandte er das Verfahren noch nicht an — hat er ebenso ermutigende Erfolge. S.s Ansicht nach werden durch Röntgenstrahlen allein zwar die alten, schon im Abbau begriffenen Geschwulstzellen zerstört, nicht aber die tiefliegenden jungen Zellen, die ins Gesunde hineinwachsen. Durch die Arsenzufuhr werden sie wahrscheinlich dadurch geschädigt, daß sie es in sich aufnehmen und die Bestrahlung eine Arsenverbindung entstehen läßt, die in statu nascendi die Zellen zerstört. Vielleicht spielt auch irgendein Parasit eine Rolle, wie das aus den Untersuchungen Fibigers wahrscheinlich wird und dieser wird durch Arsen getötet. Arsazetin in kleinen Dosen, namentlich wenn man dabei die Augen kontrolliert, ist unschädlich.

Nr. 30. Hagemann: **Über die Behandlung chirurgischer Tuberkulosen mit künstlichem Licht.** Die wundervollen Erfolge Bernhards in Samaden und Rolliers in Leysin haben dazu angeregt, in dem sonnenarmen Klima der Norddeutschen Tiefebene die Sonnenstrahlen durch künstliches Licht zu ersetzen. Das Licht der Quarzlampe unter anderen Quecksilberdampflampen ist am reichsten an ultravioletten Strahlen, hat aber doch nicht die Wirkung des Sonnenlichtes, da ihm offenbar die anderen Komponenten des letzteren fehlen. Es ist ja wiederholt festgestellt, daß nicht die chemisch-stark wirkenden Strahlen allein zur Heilung beitragen, sondern daß auch rote und ultrarote Strahlen und Wärme recht wesentlich mitwirken. Aus diesem Grunde fügte H. der sogenannten künstlichen Höhensonne einen Kranz von acht 50kerzigen Glühlampen hinzu. Da die örtliche Bestrahlung allein auch nicht die volle Wirkung erzielt, wie sie durch die Sonnenbehandlung im Hochgebirge erreicht wird, hat er den ganzen Körper bestrahlt und nach seinen Mitteilungen recht befriedigende Erfolge erzielt. Durch die Wärme des Glühlampenlichtes ist es jetzt auch möglich, die Bestrahlung auf Veranden oder im Freien vorzunehmen. Seine Technik teilt er genauer mit.

Nr. 31. Meyer: **Moderne Röntgentherapie mit besonderer Berücksichtigung der Oberflächentherapie.** Eine Zusammenfassung des auf dem Gebiete Bekannten in Form eines Fortbildungsvortrages.

Nr. 32. Schmidt: **Spätschädigungen der Haut und innerer Organe nach therapeutischer Röntgenbestrahlung.** 1) Nach 1—$1^1/_2$ Jahren nach Verwendung größerer Dosen harter, filtrierter Röntgenstrahlen können Hautgeschwüre auftreten, ohne daß Erytheme vorhergegangen sind oder eine Hautatrophie besteht. (Echte Spätulzerationen.) 2. Äußere Reize und schlechte Zirkulation begünstigen das Auftreten der Spätulzerationen, bei deren Entstehung noch eine besondere Empfindlichkeit des Gefäßsystems mitzuspielen scheint. 3. Die echten Spätulzerationen sind nicht zu verwechseln mit den Geschwüren, die durch Einwirkung äußerer Reize auf den Boden einer Hautatrophie entstehen, welche von unfiltrierter, mittelweicher Bestrahlung herstammt. 4. Auch an inneren Organen, namentlich am Magendarmkanal, sind Spätschädigungen nach Anwendung großer Dosen, harter, filtrierter Strahlen möglich. 5. In der Röntgentiefentherapie ist die Intensivbehandlung zu verwerfen. Die Dosen sollen nur so hoch gewählt werden, wie sie für den geforderten Effekt unbedingt nötig sind, auch wenn das Ziel nicht so schnell erreicht wird.



Küpferle und Baumeister: **Die Beeinflussung experimenteller Tuberkulose durch Röntgenstrahlen.** Kaninchen wurden durch die Ohrvene mit Tuberkelbazillen infiziert, nachher sowohl die Tiere mit vollentwickelter, wie solche mit beginnender Tuberkulose bestrahlt, und auch unmittelbar nach der Einspritzung mit Bestrahlung begonnen. — Nur große Dosen harter Röntgenstrahlen haben einen Einfluß auf den tuberkulösen Prozeß. Mesothorium und Radiumstrahlen ergänzen und vervollständigen die Wirkung der Röntgenstrahlen.

Katz und Leyhoff: **Röntgenologische Herzgrößenbestimmung an Ringern.** Die Ringer wurden unmittelbar nach sportsmäßigem Ringen im Nebenraum untersucht, und zwar teleröntgenographisch unter Herstellung möglichst gleicher Stellung usw. Es ergab sich: 1. Das gesunde Herz reagiert auf einmalige außerordentliche Muskelanstrengung meist mit Verkleinerung. 2. Der durch voraufgegangene Krankheit geschwächte Herzmuskel kann sich nach solchen Leistungen dehnen. 3. Die aktive Diastole hat den meisten Anteil an dem Zustandekommen der Herzverkleinerung.

Pinkuß: **Die Behandlung des Krebses mit Mesothorium und ihre Kombination mit anderen Verfahren.** Ausschließlich mit Mesothorium zu behandeln sind alle inoperabelen, der Operation schwer zugängliche und metastatische Krebse, ferner solche bei alten gebrechlichen Leuten, für welche der Eingriff zu große Gefahren bietet. Alle leicht zugänglichen und operabelen Krebse sind unbedingt zu operieren. Nach der Operation verhütet die längere Zeit in gewissen Abständen vorgenommene Mesothoriumbehandlung sicher das Rezidiv. Gleichzeitige Chemo- und Vazinationsbehandlung verbessert das Ergebnis.

Nr. 39. Dreyer: **Zur Therapie der Induratio penis plastica.** Voller Erfolg durch Radiumbehandlung bei der aller Behandlung unzugänglichen Krankheit. Genaue Krankengeschichte.

Nr. 41. Kraus: **Erfahrungen über Radiumtherapie bei inneren Krankheiten.** Die Emanationstherapie wurde in sechs Formen angewandt: Inhalation, Bäder, Trinkkur, Injektion löslicher Radiumsalze, Auflagepräparate, Kombination von Emanation mit Thermopenetration. An der Hand kurzer Krankengeschichten erläutert er die Ergebnisse: Ischias reagiert von allen Krankheitsformen am besten auf Radium. Ihr zunächst stehen die subakuten und chronischen Gelenkrheumatismen. Die Gicht, einzelne Zustandsbilder der Arteriosklerose, Claudicatio intermittens, Angina pectoris, auch einige Fälle von Folgeerscheinungen nach Hemiplegie zeigten deutliche Besserung. Sehr wirksam war in geeigneten Fällen die Kombination mit Thermopenetration. Sehr interessant sind K.s Beobachtungen über Nebenerscheinungen. So konnte er in vielen Fällen die sogenannte „Reaktion" feststellen, die schon bald nach Beginn der Kur einsetzte und anscheinend in ihrer Stärke eine Prognose auf die Wirkung der Kur zuläßt: je stärker die Reaktion um so wirksamer die Kur. Nach längerem Gebrauch der Kur stellte sich bei vielen, so u. a. bei ihm selbst ein Zustand ein, der schon von älteren Balneologen als „Brunnenrausch" beschrieben wird und den er auf das Radium schiebt, denn nach Aussetzen der Radiumkur tritt sofort Nachlaß ein. Bei vielen Kranken hob sich das Allgemeinbefinden, bei manchen die Potenz. Bei einer Frau, die schon zwei Jahre in der Menopause war, trat die Regel wieder ein.

Nr. 42. Haenisch: **Die Röntgenographie der Knochen und Gelenke und ihr Wert für die orthopädische Chirurgie.** Ein umfassendes Referat über den Gegenstand auf dem XVII. internationalen medizinischen Kongreß in London, welches die gesamte Röntgenologie des Skeletts umfaßt und hier im einzelnen nicht wiedergegeben werden kann. H.s Arbeiten auf diesem Gebiet sind ja auch den Lesern der „Fortschritte" aus diesen selbst genügend bekannt.

Nr. 43. Freund: **Die Bestrahlungs- und chirurgische Behandlung maligner Neubildungen.** 1. Auch die Radiotherapie bösartiger Geschwülste soll, wie die chirurgische, frühzeitig einsetzen, ehe die Lymphdrüsen und das benachbarte Gebiet der Geschwulst weithin ergriffen sind. 2. Weiter vorgeschrittene Erkrankungen können nur mit solchen Strahlenquellen erfolgreich behandelt werden, deren Strahlen noch nach Durchdringung der halben Rumpfdicke Krebsgewebe zerstören kann. Dann würde bei gleichzeitiger Bestrahlung von zwei Seiten alles Bösartige sicher zerstört. Bei nur örtlicher Wirkung werden wohl in den meisten Fällen Keime zurückbleiben, die über kurz oder lang zum Rückfall führen. 3. Selbst bei gutem Erfolg soll man mit dem Versprechen vollständiger Heilung vorsichtig sein, da noch nach vier Jahren lokale Rezidive an den scheinbar völlig ausgeheilten Stellen der Geschwulst beobachtet sind. 4. Auch wenn die Stelle der Geschwulst selbst wirklich längere Jahre ausgeheilt ist, können immer noch, selbst nach Jahren, an anderen Stellen neue auftreten. 5. Chirurgische Vorbehandlung muß auch bei inneren Neubildungen dem radioaktiven Präparat das Gebiet der Geschwulst zugänglicher machen. Dicke Narben sollen dann aber nicht gesetzt werden, so soll beispielsweise nach Entfernung der Brust wegen Krebs die Wunde offen behandelt werden, um sie dem Radium usw. zugänglicher zu machen. 6. Für wissenschaftliche Angaben ist die Bezeichnung der Dosierung nach „Milligrammstunden" als völlig unzureichend zu verwerfen.

Nr. 44. Pinkussohn: **Über die Wirkung des Lichtes auf den tierischen Organismus.** Er stellte Versuche an Tieren und Menschen an unter Benutzung verschiedener fluoreszierender Substanzen. Durch die Wahl verschiedener solcher Sensibilisatoren und Lichtquellen konnte er Wirkungen erzielen, die sich hauptsächlich im Ablauf des Stoffwechsels und im Chemismus des Körpers zeigten. Möglicher-



weise läßt sich dieser Umstand später therapeutisch dahin verwenden, daß man imstande ist, den Stoffwechsel nach einer ganz bestimmten und vorher gewollten Richtung zu lenken.

Ziegler: **Beitrag zur Röntgendiagnostik der Bronchostenose.** Bei einem Kranken mit schwerer Atemnot ergab die Röntgenaufnahme und Durchleuchtung, daß die eine Seite der Lunge im Luftgehalt stark wechselte, ebenso der Zwerchfellstand, einmal war die kranke rechte Seite bedeutend heller mit tieferem Zwerchfellstand, kurz darauf dunkler mit höherem Zwerchfellstand als die andere. Es bestand eine Schattenvorbuchtung in dem Schatten der Aorta ascendens (Aneurysma). Die Sektion ergab ein solches, das in der rechten Bronchus unterhalb der Bifurkation durchgebrochen war. Den wechselnden Luftgehalt erklärt Z. durch Ventilwirkung entstanden. In horizontaler Lage bekam Pat. genügend Luft, die dann, bei anderer Körperhaltung offenbar aufgestaut wurde. Das Aneurysma wirkte wie ein Kugelventil.

Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. Bd. 37. H. 5.

Döderlein: **Röntgenstrahlen und Mesothorium in der gynäkologischen Therapie, insbesondere auch bei Uteruskarzinom.** Die Ergebnisse der Röntgenbehandlung in der Gynäkologie waren bisher sehr ungleich. D. weist nach, daß dies nur auf mangelhafter Technik beruht und daß bei Anwendung gleichmäßiger und pedantisch genau befolgter Technik, wie sie z. B. in der Freiburger Klinik von Krönig ausgearbeitet ist, auch sichere und gleichmäßige Ergebnisse erzielt wurden. Er bespricht nun zunächst die Behandlung der gutartigen Geschwülste, besonders der Myome, welche durch die erwähnte sogenannte Freiburger Technik günstig und auch schnell beeinflußt werden. Selbst junge Frauen werden bei richtiger Anwendung schnell amennorrhoisch. Versagt hatte das Verfahren bisher bei Krebsen der weiblichen Genitalien. Zwar sind einzelne Heilungen oder Teilheilungen mitgeteilt, aber niemals konnte auch nur annähernd die Heilung sicher erwartet werden. Die vereinigte Wirkung von Röntgenstrahlen und Mesothoriumstrahlen scheint nun außerordentlich gut zu sein. D. wendet Röntgenstrahlen vaginal an, bestrahlt den Krebsherd unter Abblendung der Umgebung mit Bleiglasspekulum und sonstigen Schutzmitteln solange wie möglich ohne irgendwelche Rücksicht auf etwaige Überdosierung. Nachher werden mehrere Kapseln mit Mesothorium angelegt. Irgendwelchen Schaden sah er bisher nicht entstehen. Nur ganz oberflächliche, weißliche Schorfe entstanden durch das Mesothorium. Die Schleimhaut der Scheide ist auch recht unempfindlich gegen beide Strahlenarten. Sechs Fälle teilt er ausführlicher mit. Stets wurde vor und nach der Behandlung der mikroskopische Befund erhoben und jedesmal konnte die direkte Einwirkung der Strahlen auf das Krebsgewebe festgestellt werden. Bei Rezidiven nach Totalexstirpation waren die Ergebnisse weniger günstig, wie dies ja auch in der Natur der Sache liegt. Auch bei dem Uteruskrebs bieten sich entschieden gute Aussichten auf die Bekämpfung, die mit aller Macht aufzunehmen ist.

Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. 1913. Nr. 14.

Steinitz: **Radioaktive Substanzen und Mesothorium.** Kurze Abhandlung der physikalischen und chemischen Tatsachen. Die Emanation hat sich therapeutisch nicht so bewährt wie man gehofft hatte. Dagegen sind mit Radium wie mit Mesothorium einzelne gute und sehr gute Erfolge erzielt worden bei Behandlung bösartiger Geschwülste. Selbst inoperabele wurden entweder der Operation zugänglich oder sonst weitgehend günstig beeinflußt. Natürlich waren auch Fehlschläge zu verzeichnen. Im ganzen ist natürlich das Verfahren noch zu jung, um über Dauererfolge etwas sagen zu können.

Nr. 18. Pagenstecher: **Röntgentiefentherapie.** Physikalische Vorbemerkungen bringen das Notwendige, um die folgende Abhandlung über die Anwendung der Tiefentherapie bei den einzelnen Erkrankungen verständlich zu machen. Er behandelt dann die Indikationen und die Leistungen des Verfahrens bei den einzelnen Erkrankungen unter Berücksichtigung der Literatur und Beibringung eigener Beobachtungen. Er kommt zu dem Schluß: Hervorragendes leistet die Röntgenbehandlung der Blutkrankheiten, Myome und Sarkome. Andern Verfahren gleichwertig ist sie bei Nachbehandlung von Operationswunden nach Karzinom- und Sarkomoperation, bei Gelenk- und Knochentuberkulose, den tuberkulosen Drüsenerkrankungen, Basedow-Krankheit, oberflächlichen Hautkarzinomen. Als Palliativum ist sie bei Karzinomen und vielen chronischen Kraukheiten, besonders Nerven- und Gelenkkrankheiten anzuwenden.

Trapp (Riesenburg).

Surgery, Gynecology and obstetrics. XVII. H. 1.

Mills and Curman: **The X ray in the diagnosis of gastric ulzer and its sequelae.** Darstellung der Röntgenologie des Magengeschwürs an der Hand von Fällen der Washingtoner Universitätsklinik. Es werden nicht verkleinerte Röntgenbilder unmittelbar nach dem Originale gebracht, sondern zur besseren Darstellung sind sie halbschematisch gezeichnet, der Röntgenbefund zum Teil retuschiert, oft ist das unretuschierte Bild danebengesetzt (Autotypie). Die Darstellung hat dadurch sehr gewonnen und zeigt ohne weiteres die Punkte, auf welche es ankommt und die großen Unterschiede, welche das Originalbild bietet. Auf diese Art aber wird der Blick für das Wesentliche geschärft. Die einzelnen Fälle zu referieren, würde zu weit führen.



H. 2. Outland, Skinner and Cleudinnen: **A study of the mechanism of the stomach after gastroenterostomy by means of the X ray.** Die letzten 32 von ihnen mit hinterer Gastroenterostomie Behandelten haben sie alle nachuntersucht. Es handelte sich bei dieser Arbeit hauptsächlich um die Frage, ob die Operation eine Dränage des Magens darstellt oder auf andere Weise wirkt. Ihre Nachprüfungen ergaben, daß die neue Verbindung, wenn sie richtig angelegt ist, den Magen stets dräniert. Die Ingesta verlassen den Magen ausschließlich durch die neue Öffnung, wenn sie im Stehen am tiefsten Punkt des Magens liegt. Dann wird der Magen außerordentlich schnell entleert. Man soll die Operation nur bei Pylorusstenose oder Pylorospasmus ausführen. Die Öffnung soll recht weit sein und so nahe wie möglich am Pylorus angelegt werden. Dräniert die Gastroenterostomieöffnung den Magen nicht vollständig, so verläßt der Inhalt ihn teilweise auch durch den Pylorus, aber auch dann entleert sich der Magen schneller als gewöhnlich. Die fehlerhaften Resultate beruhen auf Anlegung der Verbindung an falscher Stelle.

H. 4. Skinner: **The X ray investigation of habitual constipation.** Er gibt zunächst eine technische Anleitung zur Ausführung der Untersuchung mit Bismutmahlzeit und die physiologischen Daten. Die habituelle Verstopfung allein beschäftigt Sk. nachher, die außerhalb des Darms liegenden mechanischen Verhältnisse streift er nur. Bei den Motilitätsstörungen des Dickdarms sind zu unterscheiden: 1. Hyperkinese, 2. chronische Obstipation vom aufsteigenden Kolon ausgehend (hypokinetisch), 3. atonische ptotische Verstopfung (dyskinetisch), 4. Dyschezie oder rektale Obstipation, 5. spastische Form (hypertonisch). Er bespricht dann die einzelnen Formen näher und kommt zu dem Schluß, daß bei der chronischen Obstipation nicht nur mechanische Verhältnisse mitwirken — selbst stark ptotische und verlängerte Mägen und Dickdärme können vorzüglich arbeiten und werden nur zufällig als abnorm gefunden — sondern daß sehr wesentlich Nerveneinflüsse sind. Auch der Chemismus spielt nur eine untergeordnete Rolle. Daher verwirft er die chirurgische Behandlung der Kolon-Magenverlagerungen gänzlich, da durch sie doch der Tonus und die Muskelkraft nicht verändert wird. Die Darstellung der Darmverhältnisse bei der habituellen Verstopfung ist verhältnismäßig einfach, sehr schwer aber ihre Beseitigung. Sie fällt allein medizinischer Behandlung zu.

George and Gerber: **The value of the Röntgen-Method in the study of chronic appendicitis and inflammatory conditions, both congenital and acquired, about the coecum ad the terminal ileum.** Während in Deutschland bisher die Darstellung der Appendix im Röntgenbild für sehr schwierig galt, so daß man brauchbare Bilder nur zufällig erhielt, erwähnten die Verfasser, daß englische und amerikanische Röntgenologen schon länger und ganz regelmäßig diesen Teil darstellen. Der normale Wurmfortsatz allerdings wird meist nur zufällig erhalten, diejenigen, welche auf dem Röhtgenbild erscheinen, sind alle krankhaft verändert. Bei chronischer Appendizitis findet man stets eine bedeutende Trägheit des aufsteigenden Kolons und Stauung im untersten Teil des Ileum. Namentlich letztere begleitet die chronische Appendizitis so regelmäßig, daß man sie ohne weiteres danach diagnostizieren kann. Die Lanesche Knickung und Jacksonsche Membran, die eben in der englisch-amerikanischen Literatur eine große Rolle spielen, sind ebenfalls sicher röntgenologisch festzustellen, aber man muß dabei den Verlauf der Wismutmahlzeit mit dem Leuchtschirm verfolgen. Die Lanesche Knickung zeigt sich durch Fixation des untersten Ileums und Retention der Wismutmahlzeit. Diese Fixation muß zu verschiedenen Zeiten die gleiche sein. Die Membran am Colon ascendens zeigt sich hauptsächlich durch das Heranziehen des Querkolons, während die Wismutmahlzeit durch das Colon ascendens hinaufsteigt. Adhäsionen und Coecum mobile sind auch leicht darzustellen. Die Autotypien, die dem Aufsatz beigegeben sind, lassen deutlich die Appendix erkennen.

Zeitschrift für Krankenanstalten. IX. H. 32.

Deneke: **Die neuen Krebsheilmittel Radium und Mesothorium, ihre Beschaffung, Verwahrung und Verwendung.** Die Anschaffung größerer Mengen — nicht unter 150 mg — Radium oder entsprechende Mengen Mesothorium ist heute für jede moderne Heilanstalt geboten, wenn sie auf der Höhe bleiben will. Daß beide Mittel Krebs sicher heilen, ist erwiesen. Am schwierigsten ist die Anschaffung, da zurzeit überhaupt kaum etwas von diesem Mittel auf dem Markt und der Preis fast unerschwinglich hoch ist. D. gibt praktische Ratschläge für die Anschaffung hinsichtlich der notwendigen Menge, Art der Abmachung mit dem Fabrikanten, Prüfung des Mittels, Verteilung an die Krankenanstalten. Besonders schwierig lassen sich diese kostbaren und dabei durch ihre Strahlung auch gefährlichen Materialien aufbewahren. Die mit ihnen behandelten Kranken müssen sorgfältig überwacht werden, damit diese hochwertigen Heilstoffe — mancher Kranke dürfte während der Behandlung etwa eine Viertelmillion an sich tragen — nicht verloren gehen oder entwendet werden. Auch zur Vermeidung dieser Übelstände gibt er praktische Ratschläge.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. Bd. 15. Nr. 6.

von Franqué: **Heilung eines Ovarialkarzinoms mit Metastasenbildung durch Operation mit nachfolgender Röntgenbestrahlung.** Entfernung des rechten Eierstockes des Uteruskörpers und der ge-



samten linksseitigen Adnexe wegen Karzinom des rechten Eierstockes. Während der Operation stellte sich heraus, daß hinter dem Coecum eine mehr als faustdicke Metastase saß und an der rechten Seite der Wirbelsäule sich eine Reihe von infizierten Lymphdrüsen entlang zog. Das Erreichbare wurde entfernt und mit Röntgenstrahlen nachbehandelt, und zwar wurden in etwa 14 Tage auseinanderliegenden Bestrahlungstagen jedesmal je eine Erythemdosis, auf verschiedene Hautstellen verteilt, gegeben, im ganzen fünf. Schon nach der ersten Bestrahlung fing die Geschwulst an zu schrumpfen, die Kranke erholte sich schnell. Ein Jahr nach der Operation war keine Spur von Geschwülsten mehr nachzuweisen. Trotzdem wurden noch einmal, zur Sicherung des Erfolges, 8 E.-D. gegeben. Die karzinomatöse Natur des Tumors wurde histologisch sicher nachgewiesen. Es ist der erste erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelte Fall von Ovarialkrebs!

Fraenkel: **Röntgenologische Untersuchungen bei einem Fall von Osteogenesis imperfecta.** Beschreibung des Befundes, der namentlich zahlreiche Knochenbrüche in den Diaphysen der Gliedmaßen erkennen läßt und Besprechung der Unterschiede gegen Chondrodystrophia foetalis und Osteopsathyrosis.

Nr. 7. van Lier: **Zur Frage der diagnostischen Täuschungen durch falsche Röntgenbilder.** Nach den klinischen Symptomen war ein in den Pleuraraum durchgebrochener Leberabszeß nach Gallensteinen vorhanden. Das Röntgenbild ließ über der rechten Lunge eine abgekapselte, scharf umrandete Stelle erkennen, auf die operativ eingegangen wurde. Vor Eröffnung der Pleura wurde noch punktiert, aber kein Eiter gefunden, so daß die Operation abgebrochen wurde. Tod nach 36 Stunden. Die Sektion ergab, daß die abgekapselte Stelle durch hintereinanderliegende, sich deckende Adhäsionen der Lunge an der Pleura vorgetäuscht war. Eventuelle Todesursache: Pankreasabszeß.

Fraenkel: **Thorium-X-Trinkkuren in der Praxis.** Die Pat. erhielten 50, in einem Fall 125 Einheiten täglich. Die in drei Partien morgens, mittags und abends getrunken wurden. Besserung bei einem Fall von Darmtumor und einem Fall von Fibrosarkomatose subjektive Erleichterung und objektive Besserung bei adenoiden Wucherungen der Nase. Kein Dauererfolg bei chronischer Arthritis, schwerem Diabetes, Magenkrebs, Tabes dorsalis.

Nr. 8 u. 9. Hörder: **Kritisches Referat über den Stand der Thorium-X-Therapie und zweiter Bericht über Thorium-X-Trinkkuren in der Praxis.** I. Augenblicklicher Stand der Thorium-X-Therapie. Die Herkunft der Thoriumpräparate und ihre Umwandelung in die verschiedenen Zerfallsprodukte leiten die Arbeit ein. Während Mesothorium mehr für äußere, chirurgische Leiden verwandt wird, benutzt man bei inneren Krankheiten Thorium X, weil es leicht zerfällt und lange im Blut sich aufhält. Es hat auch den großen Vorteil, viel billiger zu sein als Radiumemanation, deren Gebiet es sich zum großen Teil erobert hat. H. bespricht die verschiedenen biologischen Wirkungen des Thorium X auf die Organe, seine gefährlichen Eigenschaften, wenn zu große Gaben verabreicht werden. Die zweckmäßigste Anwendungsweise ist die Trinkkur. Sodann teilt er die Anwendungsgebiete und Erfolge auf diesen mit, aus denen hervorgeht, daß namentlich Rheumatismus und Gicht wichtige Gebiete für das Thorium X geworden sind.

II. Der zweite Teil enthält die eigenen Erfahrungen H.s, die an der Bonner Klinik gemacht wurden. Das Thorium X wurde nur in Form der Trinkkur verabreicht. Er behandelt: 1. Maligne Tumoren. Nur bei solchen Fällen hatte er Erfolg, bei welchen gleichzeitig Röntgenbehandlung angewandt wurde, welcher er die Hauptwirkung zuschreibt. 2. Rheumatische und arthritische Veränderungen. Bei diesen hält er die Thorium-X-Trinkkur eines Versuchs für wert, da mindestens die subjektiven Beschwerden gelindert werden. 3. Erkrankung der blutbereitenden Organe. Bei Leukämie bildet die Thoriumkur anscheinend eine Unterstützung der Röntgenkur. 4. Beschwerden allgemeiner Natur, hauptsächlich Neurasthenie. Keine Erfolge

III. Experimentelle Ergebnisse. Versuche an weißen Mäusen. 1. Tiere, welche kleine Thoriumgaben erhielten, lebten weiter. 2. Kräftige Tiere vertrugen Thorium länger als weniger starke. 3. Sämtliche Tiere nahmen an Gewicht ab. 4. Die maximale Einzeldosis schwankt bei den kleinen Dosen zwischen 9,5 und 12,11 auf das Gramm Körpergewicht berechnet, bei den großen zwischen 19,6 und 26,6. Bei den Thoriumtieren fanden sich schwere Veränderungen aller inneren Organe. 82 Literaturangaben.

Nr. 9. von Hoesslin: **Klinisch röntgenologische Beobachtungen bei Verengung des Darmlumens.** An der Hand von vier Einzelfällen seiner Beobachtungen führt er die Schwierigkeit genauer Diagnose der Darmverengung, ihres Sitzes, ihrer Natur, Herkunft vor Augen. Alle Fälle sollten veröffentlicht werden, um die Schwierigkeiten zu überwinden. Trapp (Riesenburg).

Journal of the American med. Association. August 1913.

Sidney Lange: **Röntgentherapie in großen Dosen.** Das Problem der Röntgentherapie besteht darin, daß für die Absorption geeignete Strahlung in genügender Menge ohne Schädigung des gesunden Gewebes appliziert wird. Von diesen Voraussetzungen sind die Applikation geeigneter Strahlung ohne Schädigung des gesunden Gewebes am leichtesten zu erfüllen, da man nach Belieben harte und weiche



Strahlen zur Absorption bringen kann und da gesundes Gewebe resistenter ist, als pathologisches. Sonst ist es am zweckmäßigsten große Dosen in möglichst kurzer Zeit einwirken zu lassen. Dies gilt besonders für Hautkarzinom, chronisches Ekzem, Psoriasis und andere chronische Hauterkrankungen. Auch für die Tiefentherapie ist die beste Methode kurzzeitige, große, aber nicht übermäßig große Dosis (Filter von 1—3 mm Aluminium). Auch in der Behandlung des Uterusmyoms, klimakterischer Blutungen usw. ist, nach der Meinung des Autors, die Freiburger Methode der verzettelten Methodik überlegen. In diesem Fall kann man ohne Schaden 6—10 Erythemdosen in kürzester Zeit ohne Hautschädigung zur Absorption bringen. In der Behandlung der Thymusvergrößerung endlich ist die Anwendung großer Dosis in kurzer Zeit die beste Methode. Allerdings ist die Frage, wie viele Einheiten man in jedem Fall geben muß, von der persönlichen Beurteilung abhängig. Damit wird die Methode für die Röntgenexperten in Anspruch genommen.

Denver med. Times. September 1913.

G. H. Stoer: **Röntgenuntersuchung bei der Beurteilung der Operabilität des Magenkarzinoms.** Das Ergebnis der Röntgenuntersuchung kann dem Ergebnis der übrigen klinischen Untersuchung widersprechen. (?) Häufig erweitert die radiologische Prüfung den übrigen klinischen Befund. St. folgt der Methodik von Holzknecht und Haudek. Reproduktion typischer Röntgenogramme von Karzinomen der Magenmitte, des Magenausgangs und Skirrhus des ganzen Magens. Der Autor ist der Meinung, daß bei häufigerer und früherer Anwendung des Röntgenverfahrens die Zahl inoperabler Fälle beschränkt werden könnte (?) vgl. Carl Klieneberger: Die Diagnose des Carcinoma ventriculi. (Volkmanns klin. Vortr.)

Boston med. and surgical Journal. Juni 1913.

Percy Brown: **Die Bedeutung der X-Strahlen für die Diagnose bei Seitenaufnahmen des Schädels.** Ausgezeichnete Radiogramme der Schädelbasis bei normalen Erwachsenen und Erkrankungen der Nebenhöhlen. Die Deutung der Röntgenogramme erfordert große diagnostische Erfahrung und setzt gute Aufnahmen voraus.

Dental Society Brooklyn-New York. November 1912.

George M. Mac Kee und John Remer: **Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde.** Die Radiotherapie spielt keine Rolle in der Zahnheilkunde, allenfalls die Behandlung bösartiger Neubildungen ausgenommen. Um so wichtiger ist die Anwendung der Radiographie (Kasuistik). Der Radiologe soll Konsiliarius des Dentisten sein. Stereogramme und plastische Radiogramme sind mitunter sehr wichtig. (Ausgezeichnete Abbildungen von noch nicht entwickelten Zähnen, von Fremdkörpern, von Neubildungen, Zysten, Nekrosen usw.) Es kommen natürlich Seitenaufnahmen und Filmaufnahmen in Frage. Die Radiographie gestattet ferner die Aufnahme der Nebenhöhlen, die Kontrolle von Füllungen, der Gelenkverbindungen, von Frakturen usw.

Annales d'Electrobiologie et de Radiologie. Mai 1913.

Clucet und G. Dubreuil: **Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Kallusbildung.** Untersuchungen bei Hunden mit experimenteller Fraktur: Starke Bestrahlungen vor oder nach der Fraktur verlangsamen die Kallusbildung und die endgültige Frakturheilung, Die Kallusteile, die zunächst von den Röntgenstrahlen getroffen werden, werden am meisten geschädigt. Die Verlangsamung des normalen Heilungsvorgangs beläuft sich bei einer Dosis von 25 H. auf 20—30 Tage. Gleichzeitige mikroskopische Untersuchungen ergeben, daß nur der gut ossifizierte Kallus Schattenbildend wirkt. Dabei kann der Medullaranteil des ossifizierten Kallus sich der Darstellung entziehen, weil die Weichteildecke zu groß ist. Knorpeliger, fibröser und fibrös-knorpeliger Kallus läßt sich von den Schatten der Weichteile nicht differenzieren. Blutungsreste können in geringem Grade schattenbildend wirken.

American Journal of Obstetric and Diseases of women and children. 1913, Band 47, Nr. 6.

Samuel Stern: **Die Röntgenbehandlung des Uterusfibroms der Menorrhagie und Metrorrhagie.** Kasuistik: Die Beeinflussung erfolgte nach verschieden langer Bestrahlungszeit. Das erste günstige Zeichen (Uterusfibrom) war die Verlängerung des blutungsfreien Intervalls, nächstdem schwanken die Schmerzen, dann erst erfolgte Abnahme der Blutung. Menopause wurde nur bei Patientinnen erreicht, die dem Klimakterium nahe waren. Die Erzeugung der Sterilität ist ganz unsicher. Am schlechtesten reagieren submuköse Fibrome. Verwandt wurden harte Strahlungen (10—13 Benoist), Aluminiumfilter. Stern applizierte in jeder Sitzung 2 H., zunächst sechs Sitzungen. Derartige Serien erfolgen fünfmal. (Bei Erfolglosigkeit chirurgisches Eingreifen.)

Journal de Physiothérapie. September 1913.

E. Albert-Weil: **Allgemeine Prinzipien für die Technik der Radiotherapie.** Je weiter die Haut von der Antikathode entfernt ist, um so geringer ist die Bestrahlungsgröße. Dabei ist bei weiter Entfernung der Antikathode der Unterschied zwischen der Bestrahlungsgröße der oberflächlichen und tiefen Schichten, die Absorptionsgröße natürlich ausgenommen, gering. Die größte Hautfläche, die man von einem Bestrahlungspunkt aus bestrahlen kann, verhält sich so, daß der Durchmesser kleiner als die Hälfte

der Entfernung von der Antikathode ist. Bei der Radiotherapie ist die Bestrahlung ihrer Penetrationskraft entsprechend auszuwählen. Aluminiumfilter von $^{3}/_{10}$ bis zu 4 mm Dicke gelangen zur Anwendung. Es empfiehlt sich zur Behandlung die größtmögliche Dosis zu verabfolgen, die das zwischenliegende Gewebe nicht schädigt. Über die Dauer der Bestrahlung lassen sich Vorschriften nicht machen, da sie von der Apparatur, der Entfernung, dem Filter und der wünschenswerten Dosis abhängt. Bestrahlungspausen von 20 Tagen sind erforderlich, sobald man maximal-verträgliche Dosen appliziert hat, es sei denn, daß man sehr dichte Filter anwandte. Es scheint, daß man bei Anwendung der Filtration 7—8 Erythemdosen applizieren kann, wenn man sie nur auf die Dauer von 7—8 Monaten verteilt. Die Tiefentherapie benutzt mit Erfolg Hautverschiebung, Kreuzfeuer, Desensibilisation der Haut (Adrenalin), Schutz durch Metallsiebe (Koehler). Der Vorschlag der Homogenbestrahlung (Dessauer) ist bislang nicht realisierbar. Die Absorption von 1 H. erfordert 100 Bestrahlungsstunden, zudem sind wir noch nicht über die möglichen Gefahren orientiert.

Foveau de Courmelles: **Radium- und Röntgenstrahlen in der Gynäkologie**. Radium- und Röntgenstrahlen stellen keine Panacee dar, sind aber unentbehrliche, mitunter einzig Erfolg versprechende Heilfaktoren. Daß die Strahlungseffekte mitunter den Erwartungen nicht entsprechen, ist den Erfahrungen mit anderen Heilmethoden analog. Die Gefahr der Verbrennung ist durch Filtration zu umgehen. Die hämostatische und analytische Einwirkung der X- und Radiumstrahlen ist unbestreitbar. In diesem Sinne wenigstens sprechen sich die meisten Experten aus. Die Indikationsstellung bei den verschiedenen gynäkologischen Affektionen (Fibrom, Metritis, Salpingitis, Oophoritis) variiert.

Arch. d'Electr. méd. Nr. 368.

Haret: **Die Behandlung der Prostata-Hypertrophie mit Röntgenstrahlen.** Für den Urologen gab es bislang nur eine einzige Behandlung der Prostata-Hypertrophie: Die chirurgische. Einerlei ob es sich um eine Drüsenbindegewebs- oder Drüsen- und Bindegewebshypertrophie handelte. Die Röntgenbehandlung der Prostata kann vom Rektum aus oder vom Damm aus erfolgen. H. hält die Schleimhautbehandlung für unzweckmäßig, da die moderne Filterbehandlung vom Damm aus die Prostata ohne Hautschädigung hinreichend extensiv treffen kann. Die günstigste Aussicht für eine erfolgreiche Röntgentherapie bieten natürlich die Fälle, bei denen Drüsenhypertrophie vorliegt. Aber auch bei den übrigen Formen, wenn anders sie nur frühzeitig bestrahlt werden, erzielt man ausgezeichnete Erfolge. Es müssen harte Strahlungen (8—9 Benoist), Filter von $^{1}/_{2}$ mm Aluminium, wöchentliche Bestrahlungen von je 3 H. angewandt werden (bis zu 17 Sitzungen). Der erzielte Erfolg — spontane Diurese, Abnahme der Prostatagröße — ist dauernd.

von Seuffert: **Die Radiotherapie in der Gynäkologie.** Im Gegensatz zu Albers-Schönberg plädiert der Assistent von Döderlein für die Freiburger Behandlung. (Gauß konnte bei Verwendung der Hamburger Methode nur 50% Amenorrhoe erzielen.) Er plädiert also für mehrstellige Filternahbestrahlungen mit mittleren und großen Dosen, zwischen der Behandlungsserie mindestens drei Wochen Pause, Filter von 3 mm Aluminium. Bei 23 Fällen, 31 bis 59 Jahre, nach 1—5 Serien (13—761 x) wurde mit einer Ausnahme, nach 16—142 Tagen Amenorrhoe erzielt.

L. Rénon, Degrais und L. Dreyfus: **Die Radiumbehandlung der Myelämie**. Kasuistik von fünf Beobachtungen, nach denen auch die Radiumtherapie die Myelämie ausgezeichnet beeinflussen kann. Es wurden 30—33 Zentigramm Radiumsulfat 24—48 Stunden bei Verteilung auf eine Oberfläche von 500—600 qcm und über einem Filter von 2 mm Blei angewandt. Bereits nach 8—14 Tagen begann die Milzgröße fortschreitend abzunehmen, die weißen Blutkörperchen sanken bereits nach 5—10 Tagen beträchtlich ab. Nach 3—4 Sitzungen trat Leukopenie ein. Gleichzeitig wurden die bekannten günstigen Änderungen im Allgemeinbefinden, im Verhalten der Erythrozyten usw. festgestellt. Die scheinbare Heilung hielt allerdings nur 2—18 Monate vor. Bei nunmehr erneuter Radiumtherapie erzielte man nicht mehr die Erfolge wie früher und endlich blieb eine günstige Einwirkung aus. Es wirkt also das Radium ganz ähnlich wie die Röntgenstrahlen. Erfahrungen über systematisch fortgesetzte Radiumtherapie, über Anwendung größerer Radiumdosen liegen noch nicht vor. Über die Kombination der Radiumbehandlung der Myelämie mit anderen Behandlungsmethoden, unter denen auch die Benzoltherapie genannt ist, fehlen Erfahrungen.

Pasteau und Belot: **Klinik eines Uretersteines. Bull. et mémoires de la société de Radiologie de Paris.** Juli 1913. Kasuistik: Die I. Radiographie zeigte das Vorhandensein eines nach Form, Größe, Richtung und Struktur deutlich erkennbaren Uretersteins in der Nähe des Beckens. Nach Einführung einer Licht absorbierenden Sonde gelang es, die Steinhöhe im Ureter festzustellen. Die Vervollständigung der Untersuchung wurde durch Collargol-Injektion erzielt (Weite des Ureters und des Nierenbeckens). Es gelang dabei festzustellen, daß der Stein in einer Erweiterung lag und, daß unterhalb eine Stenose sich ausgebildet hatte. Eine spätere Untersuchung ergab, daß der Stein an Größe zugenommen hatte. Eine Vervollständigung des Bildes wurde durch die klinische Funktionsprüfung erreicht. Der Autor betont die Wichtigkeit des Zusammenwirkens von Kliniker und Radiologen zur Vertiefung der Diagnostik und zur Fixierung des einzuschlagenden chirurgischen Verfahrens.



Guilleminot: **Physikalische Voraussetzungen für die Beurteilung radiotherapeutischer Ergebnisse.** Es läßt sich eine bestimmte Verteilung der strahlenden Energie im Gewebe nachweisen. Der Absorptionskoeffizient ist maßgebend für die Wirksamkeit. Es läßt sich die Absorptionsgröße von Zentimeter zu Zentimeter-Tiefe ausrechnen. Der Effekt hängt von der Absorptionsgröße ab, diese von der Geschwindigkeit der Strahlung. Es wäre zweckmäßig, sich auf eine bestimmte Dosierung zu einigen.

D'Oelsnitz und Paschetta: **Eine seltene Form von Lungentuberkulose, die während des Lebens nicht erkannt wurde.** Kasuistik: Bei einem Kind von drei Jahren hatte konstante Abmagerung bei normaler Temperatur und Fehlen funktioneller Erscheinungen seitens der Lunge statt. (Bei der Auskultation allein bestand leichtes exspiratorisches Pfeifen in der Mitte der rechten Lunge.) Radioskopisch und radiographisch fand sich eine scharf begrenzte, anscheinend zystische Verschattung der rechten Lunge von der Größe einer Mandarine. Daraufhin wurde die Diagnose Hydatidenzyste gestellt. Die Autopsie zeigte, daß der Verschattung ein Käseherd (Tuberkelbazillen) entsprach, daneben bestanden analoge Drüsenveränderungen. (Die Kasuistik zeigt, soweit es aus der kurzen Schilderung erkennbar ist, daß ungenügend klinisch untersucht war.) (Stuhl!).

O. Pasteau: **Graduierte Uretersonde für die Radiographie.** P. verwendet innen und außen graduierte Sonden, die sich im Radiogramm abbilden.

J. Belot: **Abgeändertes Instrumentarium für die Dental-Radiographie.**

Henri Béclère: **Radiographisch im Wachstum verfolgter Mediastinaltumor.** Kasuistische Mitteilung: Zu Beginn der Behandlung Halsdrüsentumoren, die rasch radiotherapeutisch zur Rückbildung gebracht wurden (Filter von 1 mm Aluminium). Drei Monate später bestand bereits mäßige Anämie und Mediastinaldrüsenschwellung. Trotz der Bestrahlung rasche Zunahme der Krankheitserscheinungen und der Kachexie. Bemerkenswert war die rapide Zunahme der Drüsentumoren, trotz technisch einwandsfreier Intensivbestrahlung: Ein Beweis für die individuell verschiedene Empfindlichkeit der Drüsentumoren gegenüber den Röntgenstrahlen. Um so merkwürdiger, weil es sich jedenfalls um empfindliche Wucherungen gehandelt hat, angesichts der Einwirkung auf die Halsdrüsen und angesichts des Vorhandenseins von Eosinophilie, die B. bei Sarkom gewöhnlich gefunden hat. (Daß die Eosinophilie bei Sarkomen sich besonders häufig findet, kann ich nicht bestätigen. Es fehlt übrigens die autoptische Kontrolle. Ref.).

Schnée: **Ambulante Frakturbehandlung bei Anwendung von Gipsverbänden und artikulierter Extensionsschienen nach Hackenbruch.** Die Hackenbruchsche Frakturbehandlung beruht auf Modifikation des Kaeferschen Spangenverfahrens. Hackenbruch verwendet bei freiliegender Fraktur Doppelklammern, die durch Schraubenzug extendiert werden (bewegliches und verstellbares Gewinde), nachdem die Enden oberhalb und unterhalb der Frakturstelle starr eingegipst sind. Die Radiographie kontrolliert die richtige Stellung der Fragmente. Die Anwendung dieser Klammern gestattet Gehverbände so, daß spätestens zwei Wochen nach der Fraktur Gehvermögen möglich ist.

L. Jaquet und F. Debat: **Radiodermatitis faciei und biokinetische Behandlung.** Die Röntgenbehandlung einer leichten Hypertrichose der Oberlippe hatte eine schwere ulzeröse Dermatitis mit Narbenbildungen, Gefäßerweiterung, Pigmentierung usw. zur Folge. (Bemerkenswert betonen J. und D., daß ein Spezialist einer fremden Großstadt Urheber der Entstellung war!) Acht Jahre nach der Verbrennung hatten J. und D. Gelegenheit, die atrophische, harte und empfindliche Haut, nach ihrer Methode der plastischen Massage und der Gesichtsgymnastik, mit zunehmender Stärke zu behandeln. Täglich wiederholte Sitzungen (zuletzt Gesichtsbürsten). Die Behandlung dauerte zwei Monate und hatte ausgezeichneten Erfolg.

Arch. of the Roentgen Ray. September 1913.

James F. Case: **Die Röntgenuntersuchung der Leber und Gallenblase.** Gemeinhin ist wenig bekannt, daß die Röntgenuntersuchung die Diagnostik der Erkrankungen der Gallenwege vertiefen kann. Die Darstellung der oberen Lebergrenze bei transversaler oder frontaler Durchleuchtung ist einfach. Ebenso ist der untere Leberrand leicht darstellbar, wenn anders man den Magen oder das Kolon mit Luft aufbläht. Derartige Luftfüllungen sind indessen nur ausnahmsweise erforderlich. Die Röntgenuntersuchung gibt Aufschluß über abnorme Fissuren, Größen, „Gestalt" und Lageveränderungen, sowie Unregelmäßigkeiten, wie sie durch Tumoren, Syphilis und Cirrhose bedingt sein können. Bei dem Verdacht des Leberabszesses der hinteren oder oberen Leberoberfläche ist die Röntgenuntersuchung unentbehrlich. Für den subphrenischen Abszeß sind charakteristisch Beschränkung der Zwerchfellbewegung, Zwerchfellhochstand, Lungenoedem, Gasblasen, eventuell mit Horizotalniveau. Bei Affektionen der Gallenwege kann die Röntgenuntersuchung den Nachweis von Gallensteinen (Kalziumsalze!) oder von Leberveränderungen erbringen. Als solche Veränderungen kommen Fixation des Pylorus nach oben und rechts, ungewöhnlicher Hochstand der Flexura coli hepatica, Nachweis des Riedelschen Lappens nach Gasblähung des Kolons, Feststellung von Druckpunkten oder spastischer Magenerscheinungen in Frage. Bei 1000 Untersuchungen hat C. in 5% der Fälle Gallensteine radiographisch darstellen können. Er meint, daß diese Zahl bei geeigneter Technik sich auf 40—50% erhöhen lasse. C. beobachtet unmittelbar

nach einer Wismutmahlzeit, sowie nach 3, 6, 10, 28, 36, 52 gelegentlich 76 Stunden. Im Anschluß an diese Prüfungen soll ein Bariumklistier gegeben werden, eventuell sogar nochmals eine Wismutmahlzeit verabfolgt werden. Bei diesen Untersuchungen ist besonders (Gallenblasenuntersuchung) auf Kontur und Beweglichkeit des rechten Zwerchfell-Leberschattens, auf den unteren Leberrand und seine Beziehungen zu feststehenden Punkten (Crista ilei), auf Schatten in der Gallenblasengegend und die Beziehungen des wismutgefüllten Magens und Kolons zum Leberschatten zu achten. Zweckmäßig sind stereoskopische Aufnahmen mit mittelweichen Röhren bei Atemstillstand (vorausgehende Darmentleerung) Die Aufnahme erfolgt zweckmäßig dorso-ventral bei leichter Rechtslage.

C. G. Barkla: **Die sekundären Röntgenstrahlungen in der Medizin.** Die sekundären Röntgenstrahlungen setzen sich zusammen aus zerstreuten Röntgenstrahlen, Fluoreszens- und korpuskulären Strahlungen (Elektrone). Die gesamte Ionisation, die durch Bestrahlung entsteht, ist Folge der Sekundärstrahlung. Unter Fluoreszensstrahlung versteht B. die Strahlungen, welche von den bestrahlten Objekten ausgehen, die sich in ihrem Penetrationsvermögen von der ursprünglichen Strahlung unterscheiden und deren Name in Analogie zu dem Fluoreszenslicht gewählt wurde, das manche von weißem Licht getroffene Substanzen ausstrahlen. Unter zerstreuten X-Strahlen versteht B. die Strahlungen, welche von exponierten Objekten wieder ausgehen und den gleichen Charakter und das gleiche Durchdringungsvermögen wie die eintretenden Strahlen besitzen.

G Ceresole: **Die ambulante Behandlung des Hautschwamms mit Röntgenstrahlen.** Kasuistische Mitteilung über Behandlungen von Hautschwamm (137 Fälle mit 94% Heilung) bei Kindern auf dem Lande.

Lewis Gregory Cole: **Röntgentisch für Serien- und Stereoskopaufnahmen und Durchleuchtung.** Universaltisch, der für Serien- und Stereoskopaufnahmen, sowie Durchleuchtungen eingerichtet ist und besondere Festigkeit besitzt. C. Klieneberger (Zittau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



(Aus dem Röntgenlaboratorium des P. B. Brigham-Hospitals Boston, Mass.)

Zur Kenntnis der im Röntgenbild sichtbaren Hirntumoren mit besonderer Berücksichtigung der Hypophysengangsgeschwülste.

Von

Dr. Alfred Luger.

(Hierzu Tafel XXV und XXVI.)

Die Röntgenuntersuchung sucht die Diagnostik der Hirntumoren in zwei Richtungen zu fördern, einerseits durch Darstellung des Tumors selbst und andererseits durch das Studium der sekundär bedingten Veränderungen des Schädelskeletts. Namentlich diese letztere Methode hat unsere Kenntnis der klinischen Schädelpathologie, welche sich bis dahin auf die hier nur wenig ergiebigen physikalischen Untersuchungsmethoden als Palpation, Perkussion und Auskultation stützte, wesentlich gefördert und hat sich als ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel in der Klinik der Hirntumoren einen dauernden Platz errungen. Diese Methode liefert uns wichtige Symptome der allgemeinen chronischen intrakraniellen Drucksteigerung und ermöglicht oder unterstützt, wenn auch in verhältnismäßig weniger häufigen Fällen die Lokaldiagnose.

Wir haben durch die Angaben vieler Beobachter und namentlich durch die grundlegenden Untersuchungen Schüllers eine Reihe von Veränderungen im Schädelskelett kennen gelernt, welche im Sinne einer chronischen intrakraniellen Drucksteigerung sprechen und gelegentlich auch als Frühsymptome auftreten können. Am wachsenden Schädel kann es zu Formveränderungen des Schädels als Ganzem, zur Erweiterung oder Sprengung der Nahtfugen kommen. Am erwachsenen Schädel werden solche Veränderungen kaum zu erwarten sein, wohl aber kann gelegentlich der Nachweis einzelner abnorm erweiterter Nähte für die Lokaldiagnose verwertet werden. Ein von uns beobachteter Fall eines Tumors der hinteren Schädelgrube zeigte ein krasses Mißverhältnis in dem Verhalten der Lambdanaht und der übrigen Nähte des Schädels, so daß dieser Befund im Zusammenhang mit den übrigen röntgenologischen und klinischen Symptomen für die Diagnose verwertet werden konnte. Im allgemeinen werden jedoch am erwachsenen Schädel vor allem der Grad der Ausprägung der Windungsabdrücke des Gehirns sowie die Veränderungen an der Schädelbasis, insbesondere der Sella turcica, als Ausdruck der allgemeinen Usur zu berücksichtigen sein. Hierzu kommen Erweiterung der diploetischen Venen und Emissarien, auf deren Bedeutung zuerst wiederum Schüller hingewiesen hat, sowie Vertiefung der Sinus venosi und der pachionischen Gruben. Einzelne dieser Symptome: Die Usur, die Venenerweiterung, sowie in seltenen Fällen, wie oben erwähnt, das Verhalten der Nähte können unter Umständen bei ungleichmäßiger Ausbildung auch für die Diagnose des Sitzes des Tumors verwertet werden. Hierher gehören die seltenen Fälle, in welchen der Sitz des Tumors unmittelbar durch direkte Arrosion der Schädelknochen erkannt werden kann, ein Vorkommen, welches bekanntlich Albers-Schönberg als erster beschrieben hat. In das Kapitel der lokalen Usuren gehören die Veränderungen der Sella turcica bei Tumoren der Hypophyse und der Schädelbasis, ein Gegenstand, welcher seit der ersten Beobachtung Oppenheims eine ausführliche Bearbeitung erfahren hat. Von weiteren lokaldiagnostisch zu verwertenden Befunden ist die Erweiterung des knöchernen Gehörganges bei Tumoren des Akustikus (Henschen) hervorzuheben. Es ist ferner bekannt, daß umschriebene



hyperostotische Veränderungen über an der Oberfläche sitzenden Tumoren — namentlich endothialer Natur — kein allzu seltenes Vorkommen bilden.

Wieweit die radiologisch darstellbaren Veränderungen des Schädelskeletts für die Differenzialdiagnose Tumor oder Hydrozephalus verwerten werden können, scheint zweifelhaft. Die von Leonard, Spiller, Bertolotti aufgestellte Behauptung, daß der Nachweis verstärkter Windungsabdrücke im Sinne eines Hydrocephalus intern. zu verwerten seien, kann nach den vorliegenden pathologisch anatomischen Befunden und Röntgenuntersuchungen nicht aufrecht erhalten werden, worauf unter anderem neuerdings Strauß hingewiesen hat. Hingegen scheint die Erweiterung der Sella turcica und die Veränderungen des Dorsum sellae ein wichtiges und bisher das einzige bekannte radiologische Symptom eines Hydrocephalus internus, einer Erweiterung des dritten Ventrikels darzustellen.

Weniger glücklich war die Schädelradiologie in den Bemühungen die Tumoren des Gehirns selbst zur Darstellung zu bringen. Es ist bekannt, daß die zahlreichen Berichte früherer Jahre über Darstellung von Tumoren bei Abszessen, Erweichungsherden usf. der folgenden Kritik (Holzknecht, Köhler und andere) nicht standhalten konnten, und es muß als feststehende Tatsache gelten, daß bei dem heutigen Stand der Technik eine Darstellung der genannten Gebilde röntgenographisch nicht möglich ist. Es ist wichtig, dies hervorzuheben, da sich selbst in der neueren Literatur immer wieder gelegentliche Beobachtungen dieser Art finden. So berichten Marques und Peyron, daß es manchmal möglich sei den Schatten der hyperthrophierten Hypophyse darzustellen. Rotky beschrieb in dieser Zeitschrift einen Fall von Akromegalie, in welchem ein in der Sella turcica projizierter Schatten als Tumor der Hypophyse gedeutet wird. Die Autopsie ergab in der erweiterten Sella turcica eine weiche von Hämorrhagien zertrümmerte Neubildung, welche wohl kaum als Substrat des erwähnien Schattens angesprochen werden kann. Der einzige Fall Lichtheim, in welchem es sich um schwielige gummöse Veränderungen, welche an der Oberfläche des Gehirns gelegen waren, handelte, kann als Beispiel dafür gelten, daß vielleicht auch nicht kalkhaltige Tumoren gelegentlich eine Differenzierung auf der Röntgenplatte ermöglichen und es ist gewiß nicht auszuschließen, daß es bei besserer Technik möglich werden kann, Gewebe, welche sich auch nur wenig in ihrer spezifischen Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen unterscheiden, zu differenzieren; ähnlich, wie auch auf anderen Gebieten die Ansichten bezüglich der Darstellungsmöglichkeiten vielfach korrigiert werden mußten. Die bisher vorliegenden Fälle, wie der Fall Lichtheims und der Fall Sträter erlauben vorläufig nicht von dem Grundsatze abzugehen, daß nur teilweise oder ganz verkalkte Tumoren des Gehirns zur Darstellung gebracht werden können.

Die Zahl der bisher beschriebenen auf Grund ihres Kalkgehaltes zur Darstellung gebrachten Tumoren oder Herde anderer Art ist eine relativ geringe. Wir wollen zunächst von den Tumoren des Hypophysenganges, welche eine besondere Besprechung erfahren sollen, absehen und kurz die übrigen Fälle überblicken. Dieselben enthalten radiologische Beschreibungen von verkalkten Tumoren: Gliomen, einem Endotheliom mit zahlreichen verkalkten Schichtungskugeln, verkalkten Gummen, alten kalkhaltigen, encephalitischen Herden, posttraumatischen Verkalkungen, Verkalkungsherden in der Gegend des roten Kerns ohne sichere pathologische Deutung, schließlich Kalkplatten in Zystenwandungen und in einem Aneurysma der Carotis.

Fittig beschrieb ein verkalktes Gliom des Hinterlappens bei einem 9jährigen Knaben, welches in beiden Aufnahmerichtungen dargestellt werden konnte. Die Röntgenuntersuchung zeigt einen aus drei sich schneidenden Kreisen zusammensetzenden schattengebenden, annähernd elliptischen Körper. Die Operation und Autopsie bestätigte den Befund und zeigte drei haselnußgroße Höhlen mit verkalkten Wänden inmitten des Tumorgewebes.

Klieneberger berichtet die Krankengeschichte eines 12jährigen Knaben, bei welchem die Röntgenuntersuchung eine abnorme Schattenbildung im hinteren Parietallappen und im vordersten Occipitallappen ergab. Das schärfste Bild wurde bei Strahlenrichtung von rechts nach links erzielt. Man sieht auf der Platte etwa 2 cm oberhalb der Schläfenbeinpyramide oben hinter der im Röntgenbild höchsten Stelle der



Pyramide einen apfelsinengroßen Schatten, der sich nach hinten bis oben über das Ende der Schläfenschuppe hinaus fortsetzt, eine größte Höhe von 5 cm und eine größte Breite von 4,8 cm besitzt. Dieser Schatten setzt sich aus drei etwa wallnußgroßen einzelnen Verschattungen zusammen, welche in der Form eines mit der Basis nach unten gerichteten Kleeblattes zusammen gruppiert sind. Die gleichen Verschattungen konnten bei der Strahlenrichtung von links nach rechts, jedoch weniger scharf nachgewiesen werden. Die anterioposteriore und posterioanteriore Untersuchungen zeigen eine in der Breite und Höhe nicht sehr erheblich ausgedehnte und wenig dichte Verschattung, welche sich unter den Augenhöhlenrändern in der Medianlinie repräsentiert. Das Alter des Patienten und eine positive Tuberkulinreaktion machte die Diagnose verkalkter Solitärtuberkel wahrscheinlich. Eine Autopsie liegt nicht vor.

Schüller berichtet aus dem reichen ihm zur Verfügung stehenden Material über fünf einschlägige Fälle. Zwei Patienten mit dem klinischen Symptomenbild des „Syndrome de Benedict“ und schalenförmigen bezw. bohnenförmigem Verkalkungsherde in der Frontalebene des Ohrpunktes $3^1/_2$ cm oberhalb der deutschen Horizontalen, $^1/_2$ cm neben der Mittellinie gelegen; ferner über den Befund eines runden Verkalkungsherdes entsprechend dem Zentrum des linken Hinterhauptlappens bei einem 16jährigen Mädchen, welches einige Monate nach einem erfolgten Trauma untersucht wurde. Ferner konnte ein Verkalkungsherd wahrscheinlich encephalitischen Ursprungs im Scheitel- und Schläfelappen von Schüller nachgewiesen werden. Der letztere konnte durch Sondierung mit der Punktionsnadel sichergestellt werden. Schließlich berichtet Schüller von einem 38jährigen Manne mit vereinzelten epileptischen Anfällen, bei welchem die Röntgenuntersuchung einen halbmondförmigen Verkalkungsherd im Inneren des linken Stirnlappens ergab.

Einen weiteren röntgenologischen Befund eines Verkalkungsherdes im Gehirn bei Epilepsie verdanken wir Robinsohn.

Eine Gruppe für sich bilden die, wie Erdheim festgestellt hat, sehr häufig von den Plattenepithelzellhaufen des Hypophysenganges ausgehenden Tumoren. Während bereits eine große Anzahl klinischer Beobachtungen und pathologischer Befunde derartiger Fälle vorliegen, sind ausführliche röntgenologische Untersuchungen verhältnismäßig spärlich vorzufinden. Die Literatur enthält nach meiner Kenntnis nur zwei eingehend beschriebene Fälle dieser Art: Die Beobachtung Algyogyis und den Fall Sprinzels.

Wir selbst sind in der Lage, über drei hierher gehörige Fälle zu berichten, in welchen der Tumor dargestellt werden konnte. Da der Fall Algyogyis in mancher Hinsicht mit den von uns mitzuteilenden Fällen übereinstimmt, soll dieser etwas ausführlicher behandelt werden.

Eine 37jährige Patientin, welche seit ihrem 27. Lebensjahr an Kopfschmerzen und seit zwei Jahren an einer progressiven Abnahme des Sehvermögens litt, kam, nachdem schon ein vorhandener linksseitiger Exophtalmus und eine linksseitige Ptose den Verdacht eines retrobulbären Tumors hervorgerufen hatte, zur Röntgenuntersuchung.

Dieselbe ergab in beiden seitlichen Aufnahmerichtungen wesentlich gleichen Befund. Im Bereich der mittleren Schädelgrube, und zwar von dem vorderen Rand der Sella turcica bis in das Gebiet der Proc. mastoid. erhebt sich auf der Schädelbasiskontur breit aufsitzend ein 2—3 cm hoher, 6 cm langer Schattenherd mit ganz unregelmäßigen, teils scharfen, teils zackigen Konturen. Dieser Schattenherd besitzt mittlere Intensität und ist von zusammenfließenden kleinen Aufhellungsherden vielfach durchbrochen, so daß man ein unregelmäßiges Gerüst vor sich sieht. Am oberen Kontur des Schattenherdes am mittleren Ende erhebt sich ein gestielter, pilzförmiger, zentralaufgehellter, haselnußgroßer ovaler Schattenherd. Seine Kuppe ist von der Schädelbasiskontur 6 cm entfernt. Die unteren und hinteren Konturen der Sella turcica sind nicht sichtbar, also offenbar zerstört. Hier befindet sich eine über haselnußgroße Stelle, welche vorne und hinten durch den scharfen Bogenkontur des lateralen Teiles der mittleren Schädelgrube begrenzt ist. In diesem hellen Gebiete sind einige verschwommen zusammenfließende Schattenflecke von der Beschaffenheit der weiter oben sichtbaren. Die Region der Felsenbeine ist stärker verdunkelt, die Konturen der Felsenbeine sind sichtbar, von der Schädelbasis gesichtswärts findet sich kein abnormer Befund. Die Transversallokalisation wurde durch eine Aufnahme in occipitofrontaler Richtung möglich. Der Tumor sitzt median und erstreckt sich weit nach links. Die Lage des Tumors, welche die Zerstörung der Sella turcica und die klinisch festgestellte Druckatrophie der beiden Nervi optici bedingte, die auffallenden Verkalkungen, das Alter der Patientin waren für die Diagnose des Ausgangspunktes und damit der Natur des Tumors als einer Erdheimschen Hypophysengangsgeschwulst maßgebend. Hervorzuheben ist das Fehlen von akkromegalischen Erscheinungen, welches regelmäßig bei diesen Tumoren beobachtet wird, ferner das Aussetzen der Menstruation seit $4^1/_2$ Jahren. Die Ausdehnung des Tumors in die linke mittlere Schädelgrube manifestierte sich im klinischen Bild durch Sensibilitätsstörungen im Bereich des ersten linken Trigeminusastes und einer linksseitigen Oculomotoriumslähmung.



Im Falle Sprinzels, welcher auf der Abteilung Kienböck röntgenologisch untersucht wurde, handelte es sich um einen zwerghaften 17jährigen Mann. Seit dem 5. Lebensjahre Aufhören des Wachstums, seit dem 3. Lebensjahr vielleicht im Anschluß an ein Trauma Kopfschmerzen. Seit jeher auffallendes Durstgefühl und Polyurie. Auffallendes Mißverhältnis, ähnlich wie in unserem ersten Falle, zwischen dem unentwickelten kindlichen Körper und der reiferen Physiognomie. Es besteht gleichmäßig verteiltes Fettpolster, Fehlen aller Behaarung und unentwickeltes Genitale.

Die Röntgenuntersuchung ergab: „Die Sella turcica der Gesamtgröße des Schädels entsprechend vergrößert ohne Erscheinung von Knochendestruktion. Ein Schattenherd in der Sella, von oben kommend, und die Sella bolzenförmig ausfüllend, eine helle Zone freilassend. Nach oben anschließende Schattenherde, wahrscheinlich Kalkmassen in der Hypophyse." Die Diagnose wurde auf ein Teratom gestellt.

Es seien nun die von uns beobachteten und röntgenologisch untersuchten Fälle mitgeteilt, die wohl mit Sicherheit den obigen anzureihen sind und auf welche schon an anderer Stelle kurz hingewiesen worden ist.

Erster Fall. Es handelt sich um ein 14jähriges Mädchen, welches am 24. 6. 13 in die medizinische Klinik des Professors H. A. Christian aufgenommen wurde. Ihre damaligen Beschwerden bestanden in Kopfschmerz, Erbrechen und zunehmender Sehstörung. Die Untersuchung fand ein auffallend kleines, stark abgemagertes Individuum, welches in seiner ganzen Erscheinung den Eindruck eines 6jährigen Kindes machte, starke Benommenheit, mitunter fast stuporös. Ähnlich wie in einigen Fällen der Literatur besteht ein auffallendes Mißverhältnis zwischen dem kleinen Körper und der ältlichen Physiognomie und geistigen Reife. Haut und Haare sehr trocken, Fehlen der Achsel- und der Schamhaare. Reflexe lebhaft, Babinski links positiv, rechts angedeutet. Der Augenbefund ergab eine sekundäre Atrophie des Nervus opticus, keine Hemianopsie. Die Diagnose ergab, daß die Patientin seit ungefähr 2 Jahren unter verschiedenen Diagnosen in wiederholter Spitalsbeobachtung stand. Anfangs wurde auf Grund einer bestehenden Poliurie und ständigen Kopfschmerzes die Diagnose eines Diabetes insipidus in Frage gezogen. Später trat Obstipation und deutliche Fettsucht auf. Seit Januar 1911 wurde eine fortschreitende Abmagerung beobachtet und bald darauf lenkten die andauernden Druckerscheinungen den Verdacht auf das Bestehen eines intrakraniellen Tumors. Da gleichzeitig das Mißverhältnis zwischen dem Wachstum und dem Alter des Patienten immer mehr auffiel, wurde der Verdacht speziell auf einen Tumor der Hypophyse gelenkt. Eine vorgenommene Röntgenuntersuchung ergab damals keinen sicheren Befund.

Im Oktober 1911 wurde eine neuerliche Röntgenuntersuchung vorgenommen, dieselbe zeigte, wie aus der uns zur Verfügung stehenden Krankengeschichte ersichtlich ist „slight pituitary thickening". Im Januar 1912 konnte eine leichte Erweiterung der Sella turcica und eine Unschärfe der Proc. clin. post. nachgewiesen werden. (Diese Untersuchungen stammen aus dem Röntgenlaboratorium des Mass. Gen. Hospital.)

Die von uns vorgenommene Röntgenuntersuchung des Schädels ergab folgenden Befund:

Schädeldicke der Größe und dem Alter entsprechend, normale Struktur des Knochens, deutlich vertiefte Windungsabdrücke, insbesondere im Stirnanteil, daselbst ein Netzwerk deutlich erweiterter diploetischer Venenkanäle. Die Schädelbasis zeigt keine Besonderheiten, die Sella turcica ist flach, das Dorsum sellae kurz, von infantilem Typus, keine sichere Knochendestruktion. Der Sella aufgelagert und in diese hineinreichend ist ein deutlich differenzierbarer Schatten zu erkennen. Diese Bildung läßt eine kompaktere Verschattung in ihrem hinteren Anteil und in dem der Sella unmittelbar aufgelagerten Partien erkennen. Frontalwärts ist das Gefüge etwas lockerer und läßt sich bis zum Boden der vorderen Schädelgrube etwa 1 cm vor die Proc. clin. ant. verfolgen. Das ganze sichtbare Gebilde hat einen größten anterio-posterioren Durchmesser von ungefähr $4^1/_2$ cm. Der größte vertikale Durchmesser war ungefähr 3 cm. Der untere Rand des Schattengebildes ist nur wenige Millimeter von dem

Sellaboden entfernt. Im ganzen zeigt der Tumorschatten, als solcher muß er wohl angesprochen werden, eine plump dreieckige etwas birnförmige Gestalt. Aufnahmen in sinistro-dextraler und dextro-sinistraler Richtung ergaben keine wesentlichen Unterschiede. Aufnahmen in posterio-anteriorer Richtung projizieren den Schatten über die Glabella mit deutlicher Asymmetrie zugunsten der linken Seite. Bei der seitlichen Aufnahme läßt sich eine Reihe von Details erkennen. Der der Sella unmittelbar anliegende Anteil zeigt einen dem Boden des Sellabodens mehr weniger parallel gerichteten Verlauf und bildet eine etwa 2—3 mm dicke Schale von äußerst kompakter knochenähnlicher Struktur. Ähnliche Bildungen sind in der hinteren Begrenzung des Tumors zu erkennen. Der vordere Anteil der sichtbaren Verkalkungen setzt sich teils aus feinen staubförmigen Körnchen, teils aus größeren Konglomeraten und mehr wolkigen Bildungen zusammen. (Fig. 1, 2, 3.)

Die Diagnose mußte auf einen teils verknöcherten, teils verkalkten Tumor in der Gegend des Infundibulums wahrscheinlich von der Natur eines Erdheimschen Tumors gestellt werden.

Die Untersuchung des übrigen Skelettes gibt keine sicheren Anhaltspunkte für verzögerten Schluß der Epiphysen oder sonstiger Anomalien. Auffallend grazile kindliche Formation des Skelettes.

Die inzwischen von Dr. H. Cushing vorgenommene Operation bestätigte die Diagnose. Fig. 4 stellt das Röntgenbild des entfernten Tumors dar und läßt die oben geschilderten Details in aller Schärfe erkennen.

Zweiter Fall. K. L. kam aus der neurologisch-chirurgischen Klinik des Prof. H. Cushing zur Untersuchung. Die Patientin steht seit langer Zeit mit der Diagnose interpeduncularer Tumor (Teratom) Hypopituit. und Hyrocephalus in klinischer Beobachtung. Aus den Krankengeschichten sei in Kürze hervorgehoben: Familienanalyse belanglos. In ihrem 4. Jahre (Patientin ist gegenwärtig 11 Jahre alt) beginnender Fettwuchs, in ihrem 6. Jahre wog Patientin 60 Pfund. Dieses Gewicht hielt sich durch 1—2 Jahre konstant. Zugleich trat ein immer mehr zunehmender Kopfschmerz und Erbrechen auf. Seit ihrem 6. Lebensjahr ist Patientin nicht mehr gewachsen. Die Untersuchung zeigte ein sehr lebhaftes und geistig reges Kind, klein, jedoch gut proportioniert, Fehlen von Achsel- und Schamhaaren, Haut trocken. Die Untersuchung des Gesichtsfeldes verriet eine leichte allgemeine Einengung, der Fundus zeigt mäßige Stauungspapille.

Die von uns vorgenommene Röntgenuntersuchung ergab Zeichen chronischer interkranieller Drucksteigerung. In der Infundibulargegend ist eine in die Sella hineinragende Schattenmasse zu sehen, welche die Sella selbst zum Teil überlagert, so daß das Dorsum sellae nicht sicher erkennbar ist. Der Boden der Sella und die Proc. clin. ant. zeigen keine sicheren Anhaltspunkte für einen den Knochen destruierenden Prozeß. Der Schatten selbst zeigt eine längs ovale, sehr unregelmäßig begrenzte Form, welche in ihrem unteren und vorderen Anteil eine sehr dichte, an Knochengewebe erinnernde Struktur zeigt. Die hinteren oberen Partien weisen einen mehr verwischt wolkigen Charakter auf und nehmen gegen die Peripherie zu allmählich an Schärfe ab. An seinem oberen vorderen Kontur ist ein kleiner pilzförmiger Auswuchs zu sehen, welcher außerordentlich an die im Falle Algyogyis beschriebene Bildung erinnert. Die größten Maße betragen im anterioposterioren Durchmesser ungefähr $2^1/_2$ cm, im vertikalen ungefähr $1^1/_2$ cm, der Abstand des höchsten Punktes des Schattengebildes zu einer Ebene, welche durch den oberen sichtbaren Kontur der Schläfenbeinpyramide gelegt ist, beträgt etwa 2 cm. (Fig. 5.)

Aufnahmen in verschiedener Richtung lokalisieren diese Bilder mit Sicherheit in der Mitte des Schädels in die Gegend des Infundibulums und der Fossa interpeduncularis.

Während die geschilderten Fälle mit dem Fall Algyogyis in vielen Beziehungen Ähnlichkeiten des Befundes aufweisen trotz der großen Verschiedenheit des klinischen Bildes, bietet der dritte Fall, welcher gleichfalls aus der Klinik Dr. H. Cushings stammt, bei gleicher klinischer Diagnose einen recht abweichenden Befund. Es handelt sich um eine 28jährige Patientin, welche seit ihrem 15. Lebensjahr an Kopfschmerzen litt, dazu kamen seit ungefähr

einem halben Jahr Sehstörung, allgemeines Schwächegefühl, Durstgefühl, Klagen über häufiges Urinieren, Haarausfall, Schwindel und Schlafsucht. Bis zu ihrem 7. Lebensjahre war Patientin sehr mager. Seit dieser Zeit besteht eine allmähliche Zunahme des Körpergewichtes. Menstruation war nie aufgetreten. Die Untersuchung ergab ein kleines gut proportioniertes Individuum mit gleichmäßig verteilter, sehr deutlicher Fettanhäufung, Haut weich, nicht pigmentiert, Achsel- und Schamhaare spärlich.

Frühere Untersuchung der Augen ergab eine für mehrere Monate bestehende bitemporale Hemianopsie; gegenwärtig leichter Exophthalmus und geringe linksseitige Abduzensparese.

Die Röntgenuntersuchung des Schädels zeigt eine flache etwas erweiterte Sella turcica, Proc. clin. ant. scharf, der Boden der Sella nicht verdünnt, das Dorsum sellae eher kurz und schlank, die Proc. clin. post. unscharf, über und etwas hinter dem oberen Ende des Dorsum sellae ist ein abnormales Schattengebilde von Kalkdichte zu sehen, dasselbe besteht aus einem kreisrunden, ziemlich scharf begrenzten, etwa 3 mm im Durchmesser zeigenden zentralen Herd, um denselben sind in konzentrischer Anordnung eine Reihe weniger scharfer, kleiner Körperchen von Kalkdichte zu sehen, welche einen etwa 5 mm im Durchmesser großen Kreis bilden. (Fig. 6.)

Durch Schrägaufnahme konnte dieses Gebilde in der Mittellinie des Schädels lokalisiert werden. Aufnahmen in frontaler und axialer Richtung des Schädels ließen den Schatten leider nicht mit Sicherheit erkennen.

Der Schädel zeigt Zeichen chronischer interkranieller Drucksteigerung in Form vertiefter Windungsabdrücke in der Stirngegend.

Das übrige Skelett zeigt bei seinen ganzen infantilen Formen kein wesentliches Zurückbleiben in der Entwickelung.

Die zwei an erster Stelle mitgeteilten Befunde unterscheiden sich wie der Fall Sprinzels in einer für die Diagnose des Falles wichtigen Beziehung von dem von Algyogyi mitgeteilten Fall. In diesem wird die Geschwulst als der Basis breit aufsitzend geschildert, so daß aus dem Bilde an sich der Ausgangspunkt des Tumors wohl kaum mit Sicherheit erkannt werden kann und die Möglichkeit einer von der Schädelbasis ausgehenden Geschwulst, sei es von dem Charakter eines Hypophysentumors oder eines vom Knochen ausgehenden Tumors berücksichtigt werden muß. In unserm Falle 1 und 2 ist der Tumor wohl bis zur Schädelbasis vorgedrungen, läßt aber doch deutlich, namentlich im Falle 2, die Konturen der Sella erkennen und die Lagerung des Tumors läßt wohl mit Sicherheit auf einen im Falle 1 in und über der Sella, im Falle 2 und 3 wohl mit großer Wahrscheinlichkeit über der Sella gelagerten Tumor schließen.

Wenn wir schon in den zwei ersten Fällen kaum etwas über die Größe des Tumors aussagen können, da die Verkalkung sehr wohl einen auch nur kleinen Teil des Tumors betreffen kann, so haben wir natürlich noch viel weniger Möglichkeit, in unserem dritten Falle uns darüber eine Meinung zu bilden, da hier die gesehene Verkalkung sicher nur einen Punkt des mit Rücksicht auf die klinischen Symptome wohl erheblich großen Tumors bildet.

Die Ausbreitung des Tumors zeigt im Falle 1 ähnlich wie im Falle Algyogyis und in einigen vorliegenden pathologischen Befunden deutliche Asymmetrie, ferner fällt im Falle 1 eine starke Entwickelung in frontaler Richtung über das Chiasma hinaus gegen den Boden der vorderen Schädelgrube auf. Im Falle 2 scheint eine größere Wachstumstendenz nach oben und hinten vorzuliegen. Wieweit Tumoren dieser Gruppe vordringen können, zeigt eine Beobachtung aus der Serie Cushings (Fall 3), in welchem eine Ausdehnung des Tumors bis in das Corpus callosum vorgefunden wurde.

Soweit zur Frage der Lokalisation der hier in Rede stehenden Tumoren, welche ja gleichzeitig für die Annahme der Natur des Tumors von großer Bedeutung ist.

Ein zweiter Punkt, dessen Besprechung wohl von Interesse ist, ist in dem Charakter der Verkalkung, seiner Ausbreitung und Formation gegeben und wir wollen die gesehenen Verkalkungen mit den vorliegenden pathologisch anatomischen Befunden vergleichen und sehen,

ob sich vielleicht auch bei weniger ausgeprägten klinischen Symptomen aus dem Charakter der vorgefundenen Verkalkung Schlüsse auf die Natur des Tumors ziehen lassen können.

Von allen Autoren, schon von den ältesten, welche in diese Gruppe gehörende Tumoren sahen, wie Engelmann und andere, wird das Vorkommen von Verkalkungen hervorgehoben. Dieselben scheinen ein außerordentlich häufiges in mehr oder weniger starkem Grade ausgesprochenes, wenn auch nicht absolut regelmäßiges Vorkommen zu bilden.

Es sei an dieser Stelle daran erinnert, daß normalerweise gelegentlich, wie Erdheim gezeigt hat, Kalkkonkremente im Vorderlappen der Hypophyse vorkommen können, über deren Genese nicht viel bekannt ist. Erdheim sah sie bei einem 56jährigen Mann und in sehr reichlichem Maße bei einem 20jährigen Individuum. In letzterem Falle bildeten die konzentrisch geschichteten Kalkkonkremente größere Konglomerate. Die Kalkablagerung scheint nicht so sehr in den Epithelzellen zu erfolgen, als vielmehr im Kolloid. Röntgenbefunde solcher Verkalkungsherde liegen meines Wissens bisher nicht vor. Die Kenntnis ihres Vorkommens ist jedoch von praktischer Bedeutung, da sie leicht bei bestehendem Tumor in einer anderen Gegend des Gehirns mit nur indirekten Hypophysensymptomen leicht die Diagnose eines Hypophysen- oder Hypophysengangtumors veranlassen könnten.

Der Grad der Verkalkung der hier in Rede stehenden Geschwülste, namentlich der Geschwülste solider Natur kann ein sehr verschiedener sein. Neben negativen Befunden finden sich Berichte über das Vorkommen nur vereinzelter verkalkter Schichtungskugeln, größerer Konglomerate, bis zur Verkalkung und selbst Verknöcherung großer Partien des Tumors. Im Mißverständnis der metaplastischen Bildung dieses Knochengewebes hat der Befund häufig zur Diagnose Teratom oder selbst zur Auffassung des Tumors als Osteom geführt wie im Falle Walker. Schwieriger wird in vielen Fällen die Grenze zwischen teratomartigen Geschwülsten und Hypophysengangtumoren zu ziehen sein. Aschoff weist auf die Übergänge zwischen den Epithelzellentumoren und den komplizierteren Pflasterepithel, Knorpel- und Knochengewebe führenden Geschwülsten hin, welche nur durch Keimversprengung erklärt werden können. In dem Fall Benda eines 38jährigen Zwerges fand sich ein Tumor, in welchem sich Knochenbalken und zahlreiche mit verhornenden Pflasterzellen ausgekleidete Zysten vorfanden. Die Diagnose wurde auf ein Teratom gestellt, obwohl es sich nach der Ansicht Erdheims hier um eine echte Hypophysenganggeschwulst gehandelt haben dürfte.

Bregmann und Steinhaus berichten über einen in und zum Teil über der Sella gelegenen Tumor. „Derjenige Teil der Geschwulst, welcher in der Sella und über ihr gelegen ist, fühlt sich an wie verknöchertes oder verkalktes Gewebe. Der vordere Teil ist verknöchert.“ Manchmal findet man in dem Zellhaufen mit nicht mehr färbbaren Kernen Kalkablagerungen, welche im Beginn die Peripherie des Haufens, später den ganzen Haufen einnehmen können. Häufig kommen zystische Hohlräume vor, welche mit Kalkablagerungen, konzentrisch geschichteten, nekrotischen Zellen usw. ausgefüllt sein können. Der vordere Teil der Geschwulst zeigt typischen Knochenbau mit zahlreichen Markräumen. Auch im zweiten der von ihnen beobachteten Fällen, einer Geschwulst zystischer Natur, finden sich zum Teil verkalkte konzentrische Schichtungskugeln. Erdheim bespricht das Vorkommen „nekrotischer Zellnester“. In den Zellbalken kann es nach längerer Zeit zur Kalkablagerung zunächst in Form eines feinen Staubes kommen, dann immer dichter, bis endlich in der Kalkmasse die einzelnen Zellen nicht mehr unterschieden werden können. In einem andern Falle werden „leicht ausfallende eingelagerte Kalkkonkremente erwähnt“ in einem in der Tiefe knochenharten Tumor: „Es handelt sich um typisch metaplastisches Knochengewebe, welches aus derbem sklerotischen Bindegewebe entstanden war unter Ausbildung lamellarerer Struktur und Auftreten typischer Knochenkörperchen.“

Boryces und Rädla sahen teilweise Ossifikationen in der Wand einer auf der Sella liegenden Zyste. Ähnlich ist die Beobachtung Höhlers, welcher Kalkeinlagerungen in der Wand eines zystischen Endothelioms zeigte.

Nach Erdheim siud diese Tumoren wohl von den echten auch in dieser Gegend vorkommenden Teratomen wohl zu unterscheiden, wie sie von Beck und Intaka Kon beobachtet wurden. Hierher gehört wohl auch der dritte Fall aus der von Cushing mitgeteilten Serie von Fällen, bei welchen die Autopsie einen gemischten Tumor ergab, welcher Knorpel, Knochen und myxomatöses Gewebe enthielt. Ebenso wurde im Falle 17 mit Rücksicht auf eine ähnliche Zusammensetzung die Diagnose auf eine Mischgeschwulst auf kongenitaler Anlage gestellt, es sei ferner der Fall 16 hervorgehoben, in welchem die Diagnose auf einen infundibularen Tumor gestellt wurde und in welchem bei der Röntgenuntersuchung ein „nicht mißzuverstehender Schatten eines interpedunkularen Tumors“ gesehen wurde, dessen Sichtbarkeit mit Notwendigkeit auf den Kalkgehalt des supponierten Tumors zu beziehen ist. Eine genauere radiologische Beschreibung liegt nicht vor.

Zu den oben von uns beschriebenen Röntgenbildern von in vivo nachgewiesenen verkalkten Tumoren sei hier noch das Röntgenbild eines durch Autopsie gewonnenen Präparates eines Hypophysengangtumors mitgeteilt, dessen Untersuchung ich der Liebenswürdigkeit Dr. H. Cushings verdanke. Das Bild läßt eine große Anzahl sehr feiner Verkalkungen erkennen, welche dem Gewebe ein bestäubtes Aussehen verleihen, ein Befund, welcher sehr an die oben mitgeteilte Beschreibung Erdheims erinnert. Eine in diesem Falle von anderer Seite in vivo vorgenommene Röntgenuntersuchung konnte keine abnormen Schatten in der Hypophysengegend nachweisen und auch Aufnahmen des Präparates durch die Gehirnmasse oder im Innern eines skelettierten Schädels ließen die Kalkschatten wesentlich undeutlicher, aber doch immerhin mit Sicherheit erkennen (Fig. 7, 8).

Nichtsdestoweniger ist zu hoffen, daß selbst Verkalkungen dieser Größenordnung bei guter Technik (namentlich Aufnahmen der Hypophysengegend mit sehr kleiner Blende in verschiedenen Richtungen) sichtbar gemacht werden können, wenn man daran denkt, wie kleine Verkalkungen in der Zirbeldrüse unter viel ungünstigeren Bedingungen als in der Sellagegend zur Darstellung gebracht werden können.

Einen verschiedenen Typus, in gewissem Sinne ein weiteres Stadium stellt unser Fall 3 dar, in welchem es sich mit Rücksicht auf die obenerwähnten pathologischen Befunde wohl um nekrotische Zellhaufen, vielleicht um eine kleine Zyste mit nekrotischem Inhalt mit Verkalkung des Zentrums und schalenförmiger Verkalkung in der Peripherie handelt. Wie weit andere kleine verkalkte Partien vorhanden sind, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, wohl aber sind größere Kalkkonkremente in diesem Falle mit Sicherheit auszuschließen. In den drei übrigen Fällen, im Falle 1 und 2 und im Falle Algyogyis und Sprinzels handelt es sich um mehr weniger dichte Kalkmassen von stellenweise porösem und wabigem Charakter, stellenweise sehr dichter an Knochen erinnernder Struktur. Dabei besteht eine deutliche Tendenz zur Bildung mehr oder weniger scharf umschriebener kreisrunder, ovaler oder pilzförmiger Gebilde im Innern und in der Peripherie des Tumors. In unseren Falle 1 findet sich an mehreren Stellen, namentlich an der vorderen Kontur des Tumors eine fast kreisrunde, scharf umschriebene Begrenzungslinie, welche vielleicht einer angrenzenden, nicht verkalkten kleinen Zyste entsprechen könnte. Wenn sich schon diese eben besprochenen Charaktere der Verkalkung in manchen Punkten von der Struktur eines Osteoms oder Osteosarkoms unterscheiden, lassen sich die schon oben gestreiften wesentlichen topographischen Gründe gegen diese Diagnose ins Treffen führen.

Da wir oben gesehen haben und wissen, daß die Aussichten die Begrenzungslinien des Tumors selbst zu erkennen geringe sind und auch die oben zitierte Angabe, daß neben den Verkalkungen die Begrenzungslinie der Geschwulst mehr oder weniger deutlich wahrnehmbar war, mit Vorsicht aufzufassen ist, sind wir, wie im allgemeinen, so auch in diesem speziellen Fall auf die sekundären Veränderungen der benachbarten Knochenpartien angewiesen, um auf die Ausbreitung und eventuelle Wachstumsrichtung und damit indirekt wieder auf die Natur des Tumors schließen zu können. Die Untersuchungen Erdheims und Schüllers haben die



sich bei Entwickelung des Tumors in und oberhalb der Sella ausbildenden Veränderungen der Sella turcica eingehend dargestellt. Beide Möglichkeiten sind, wie die pathologisch-anatomischen Untersuchungen zeigen, bei unseren Tumoren in Betracht zu ziehen. Wir werden bei von Resten des Hypophysenganges im Bereich der Drüse selbst ausgehenden Tumoren eine tiefe, mehr weniger weite Sella erwarten, eine frühzeitige Ausbuchtung und Verdünnung, eventuell wie in einem Falle Erdheims Usur des Sellabodens, exzentrische Verdünnung des Dorsum mit nach hinten und oben gerichteter Konvexität des Bogens und Zerstörung der Proc. clin. post. Bei der Sella aufgelagerten Tumoren wird das frühzeitige Auftreten einer Erweiterung des Einganges der Sella turcica, frühzeitige Arrosion der Proc. clin. post. und eine mehr flache schüsselförmige Sella turcica als charakteristisch anzusehen sein. Unterscheidungen, welche sich nur in den Anfangsstadien mancher Tumoren durchführen lassen können, während spätere Stadien dieselben verwischen.

Die Sella turcica zeigt in den vorliegenden Fällen ein sehr verschiedenes Verhalten. Neben Fällen, in welchen diese vollständig intakt vorgefunden wurde, wie unter anderem in dem zweiten der von Erdheim mitgeteilten Fälle zeigen sich alle Grade der Destruktion. Es kann, wie schon hingewiesen, auch zur Usur des Sellabodens und wie in von Schüller mitgeteilten Fällen zur Destruktion des Keilbeinkörpers kommen. In unserem Falle 3 zeigt sich die Sella im wesentlichen intakt. Vielleicht auch im Falle 1; im Falle 2 scheint es zum ausgiebigen Wachstum des Tumors nach unten gekommen zu sein, gleichwohl lassen sich, wie auch die Krankengeschichten zeigen, in allen drei Fällen keine Zeichen klinischer Malignität mit Sicherheit nachweisen. Es ist natürlich im Auge zu behalten, daß wir röntgenologisch keinerlei Anhaltspunkte für die Ausbreitung und Abgrenzung gegen das Hirngewebe zu besitzen.

Ein Moment ist für die Beurteilung dieser Frage von Wichtigkeit:

Die ursprüngliche wie bekannt sehr variierende Form und Größe der Sella turcica. Die Varietäten derselben sind anatomisch und röntgenologisch vielfach untersucht worden (Fitzgerald, Schüller, Hralicka, Gibson) und es ist auf die Beziehungen der Größe derselben zu den Massen der Schädelbasis und der Größe der Sinus hingewiesen worden. Es ist klar, daß diese Varietäten in entscheidendem Maße das pathologische Bild beherrschen müssen. Sowohl intra- als extrasellare Tumoren werden ein vom Grunde verschiedenes Röntgenbild zeigen müssen, je nach der anatomischen Form der Sella turcica in dem betreffenden Fall, so daß die Außerachtlassung dieses Umstandes leicht zu groben Mißdeutungen des Röntgenbildes führen kann. Dies gilt auch für unseren speziellen Fall der Hypophysengangstumoren. Ein sich in einer ursprünglich flachen .weit offenen Sella ausbildender intrasellarer Tumor wird schon in einem frühen Stadium der Entwickelung eine Verbreiterung des Sella-Einganges hervorrufen und anatomisch sowie röntgenologisch zu einem extrasellarem Tumor werden. Es sei hier nur kurz ein vor kurzem von uns beobachteter Fall einer auf dem Boden eines Basedow sich entwickelnder Akromegalie (aus der Klinik Dr. H. A. Christians) erwähnt, in welchem die wohl zweifellos intrasellare Geschwulst in einer flachen Sella einem dem Bilde der extrasellaren Tumoren sehr ähnlichen Befund ergab.

Es sei auch darauf hingewiesen, daß die klinisch bekannte, schon von Erdheim hervorgehobene große Verschiedenheit der Symptomatologie namentlich das frühe oder späte Auftreten oder vollständige Fehlen von Hypophysensymptomen vielleicht zum Teil von der anatomischen Gestalt der Sella abhängen dürfte. Ist die Sella turcica durch ein weit nach vorn reichendes Dorsum sella gedeckt, oder durch eine nicht allzu selten vorkommende vollständige oder unvollständige Knochenbrücke verschlossen, ist wohl anzunehmen, daß Druckerscheinungen seitens der Hypophyse verhältnismäßig spät, eventuell erst nach Durchbruch des knöchernen Dorsums zustande kommen werden. Wie weit diese gewöhnlich auffallend kleinen Sellae, welche ein so ausgebildetes Dorsum oder Knochenbrücken zeigen, an sich imstande ist, eine Unterentwickelung der Hypophyse bei bestehender konstitutioneller Anlage zu begünstigen oder direkt eine Schädigung der Hypophyse bedeuten können oder als eine Folge derselben aufzu-



fassen sind, soll an dieser Stelle nicht näher auseinandergesetzt werden. Es sei nur darauf hingewiesen, daß nach unserer Erfahrung eine solche Bildung mit Zuständen von echtem Infantilismus, typus adiposo genitalis und verwandten Bildern häufig zum mindesten vergesellschaftet zu sein scheint. Auch von anderen Beobachtern ist auf dieses Vorkommen hingewiesen worden, so beschreibt Evans in dem zweiten seiner Fälle eine verkleinerte Sella, Eppinger erwähnt das Vorkommen einer solchen bei gleichzeitig bestehender infantiler Ausbildung des Genitales.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß ein Bruder unserer Patientin (Fall 1), welcher gleich anderen Mitgliedern der Familie auffallend klein ist, eine kleine Sella mit unverhältnismäßig dickem und plumpem Dorsum sellae im Röntgenbild zeigte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß Beobachtungen letzterer Art vielleicht imstande sind, dem in jüngster Zeit in der Lehre von der inneren Sekretion mehr hervorgehobenen Konstitutionsbegriff eine Stütze zu verleihen.

Literatur.

Algyogyi, Fortschr. a. d. G. d. Röntg. XIV, 257.
Aschoff, Patholog. Anatomie. 1913.
Benda, Berl. Klin. Woch. 1900, 52.
Bregman und Steinhaus, Virch. Arch. 1907, 188.
Cushing, The Pituitary Body and its disorders. 1912.
Erdheim, Sitzungsber. d. Ak. d. Wissensch. Wien 1904. Zieglers Beitr. 1909.
Fittig, Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr. VI.
Gibson, Quart. Bull. Northwest. Univers. 1910. XII, 16.
Heubner, Münchn. Med. Woch. 1898, 43.
Hralicka, Archiv of Neurol. and Psychopath. 1898, I. 4.
Klieneberger, Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr. XIV.
Lichtheim, Deutsch. Med. Woch. 1899, 15.
Luger, The journ. of the Am. Med. Ass. 1913, LXI.
Marqes und Peyron, Arch. d'electric. 1913, 349.
Rotky, Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr. XIV.
Sprinzels, Wien. Klin. Woch. 1912, 937.
Stertz und Stich, Deutsch. Med. Woch. 1910, 36.
Strauß, Wien. med. Woch. 1912, 32.
Walker, Rep. of the Soc. of the stud. of des. in children. 1902, II.
Ausführliche Literatur siehe:
Schüller, Diagnostik der Erkrankungen des Kopfes. 1912.
Lewandowsky, Handbuch der Neurologie. IV. Band. 1913.

Aus dem Komitatsspitale zu Schäßburg (Segesvár) Ungarn (Siebenbürgen), Direktor-Primararzt Julius Oberth.

Duodenalerkrankungen im Röntgenbilde.

Von

Cornelius Müller.

(Hierzu Tafel XXVII und XXVIII.)

Die Mehrzahl der Chirurgen hielt noch bis vor kurzem das Vorkommen des Duodenalgeschwüres für selten und wenn der eine oder andere Operateur einmal in der Lage war, die Diagnose auf Ulcus duodeni zu stellen, so war dieses meistens erst bei der Operation der Fall. Seitdem der Chirurg, zumal durch Moynihans Arbeiten, das Duodenalgeschwür zu diagnostizieren gelernt hat, hat sich der Prozentsatz der Operationen an Magen- und Duodenalerkrankungen sehr zugunsten der letzeren verschoben.

Die Röntgenuntersuchung leistet bei der Diagnose des Ulcus duodeni sicherlich Ausgezeichnetes.

Wir sind jetzt gewohnt, aus dem Verhalten des Magens und Duodenums vor dem Röntgenschirm wichtige diagnostische Aufschlüsse zu erhalten, wir wissen gesteigerte Periotaltik und Motilität, Pylorusinsuffizienz, Dextroposition und Nischensymptome wohl zu verwerten.



Ich hatte bisher Gelegenheit, 40 Röntgendiagnosen von Ulcus duodeni durch die Operation zu bestätigen. In einzelnen typischen Fällen gelang es mir, ich will sagen direkt den pathologischen Zustand auf der Platte zu fixieren, deren typischte ich in der folgenden Besprechung bringe.

Vor allen Dingen ist es die Dextroposition des Antrums, die in manchen Fällen sich in überaus charakteristischer Weise auf der Röntgenplatte markiert. Sie wird bedingt durch die Verwachsungen, welche das Ulcus duodeni zu begleiten pflegen. Bei richtiger Einschätzung des anamnestischen und röntgenologischen Befundes wird es nicht schwer fallen, die Dextroposition bedingt durch Verwachsungen von Rechtsverlagerungen anderer Ursache (Verdrängung usw.) zu differenzieren.

Einen geringen Grad der Rechtsverlagerung zeigt Fig. 1. Hier handelte es sich um ein Ulkus an der Vorderwand des Duodenums und um Verwachsungen dieses Darmteiles mit der Leber und Gallenblase.

Fig. 2 zeigt diese Verlagerung in einem bedeutend gesteigerten Grade, dementsprechend auch die Verwachsungen viel derbere, straffere waren und auch weit nach rechts der Leber entlang hinzogen. Das Ulkus lag an der vorderen Wand etwa 1 cm vom Pylorus entfernt.

Fig. 3 und 4 zeigen eine hochgradige Verziehung des Magens nach rechts, so daß in beiden Fällen der größere Teil des Magens in die rechte Bauchhälfte zu liegen kommt. Die starke Dilatation des Antrums in Tafel 3 läßt auch die hochgradige Stenose des Duodenums vermuten, welche sich bei der Operation fand. Die Verwachsungen waren in beiden Fällen ungemein straff und zogen vom Antrum und Duodenum auch nach rechts von der Gallenblase zur Leber hin, so daß erstere bei der Operation kaum darstellbar war. Bei dem Falle 3 war das stenosierende Ulkus an dem Übergang der Pars sup. in die Pars descend. duodeni an der Hinterwand des Darmes zu finden, beim Fall 4 fand sich das stenosierende Ulkus in der Nähe des Pylorus.

In beiden Fällen war, wie schon erwähnt, auch das Antrum an die Leber fixiert. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß trotz der bestehenden Ptose eine so hochgradige Rechtsverlagerung des Antrums stattfand, daß dieses das Duodenum ganz verdeckte. Hier ist man berechtigt anzunehmen, daß die Ptose, die Fig. 3 und 4 zeigt, sich erst später entwickelte, nachdem die Fixierung des Antrums und Duodenums schon eingetreten war; die Ptose kam unter dem Einflusse der beginnenden Motilitätsstörung zustande.

Anders können die Verhältnisse sich gestalten, wenn bei einem ptotischen Magen Verwachsungen des Duodenums bestehen und diese Verwachsungen das Antrum und den Anfangsteil des Duodenums freilassen. Meiner Erfahrung nach kommt es bei einer Ptose des Magens stets auch zu einer Abrollung des oberen Teiles der Pars descend. duodeni und nur wo Verwachsungen des Überganges der Pars sup. in die Pars descend. duod. bestehen, bleibt die Pars sup. duodeni und der Pylorus hochgezogen.

Veranschaulicht werden diese Verhältnisse gut auf Fig. 5; es fand sich hier bei der Operation etwa 5 cm vom Pylorus entfernt auf der Vorderfläche des Duodenums eine erbsengroße Narbe, von hier aus zogen zahlreiche Stränge zur Gallenblase. Die Pars descend. duodeni war stark mit der Umgebung verwachsen. Dieses letztere Moment mag auch der Grund dafür gewesen sein, daß keine Abrollung der Pars descend. stattfand.

Ausgebreitetere Verwachsungen können, wie Fig. 6 zeigt, neben dem Hochgezogensein des Antrums auch eine Rechtsverlagerung bedingen. Hier fanden sich ebenfalls neben dem Duodenalulcus, das in der Nähe des Pylorus lag, sehr intensive Verwachsungen zwischen Gallenblase und Übergang der Pars sup. in die Pars descend. duodeni.

Während der normal funktionierende Pylorus sich auf dem Röntgenschirm in Form einer mehr oder minder breiten Schattenaussparung gut sichtbar macht, vorausgesetzt, daß er nicht vom Antrum überlagert wird und die Magenperistaltik gut arbeitet, erscheint der insuffiziente Pylorus verschwommen und der Schatten des Antrums geht ohne deutliche Absetzung in den



des Duodenums über. Der Duodenalschatten erscheint dann auch meistens verlängert und die Verwachsungen, die eventuell das Duodenum umgeben, können eine Verziehung des Duodenalschattens röntgenologisch zeigen. Diese Verhältnisse markieren sich auf der Platte nur dann, wenn es sich um ptotische Magen handelt, bei denen die Pars sup. duod. besser darstellbar ist. Daß es sich bei dieser Frage nur um salzsäuresezernierende Magen handeln kann, ist selbstverständlich.

Fig. 7 bis 11 zeigen diese Insuffizienz des Pylorus, wie sie bei der Schirmdurchleuchtung längere Zeit hindurch beobachtet werden konnte.

Fig. 7 stammt von einem Falle, bei welchem sich etwa 1 cm vom Pyl. entfernt ein Ulcus an der Vorderwand des Duodenums fand. Die Pars sup. duodeni war von einem dünnen, zarten Schleier bedeckt. Verwachsungen fanden sich nicht.

Fig. 8 und 9 stammen von Fällen, wo das Ulcus ebenfalls am Anfangsteile des Duodenums saß; hier fanden sich auch ausgesprochene Verwachsungen der Pars sup. duod. mit der Umgebung.

Bei dem Falle, den Fig. 10 darstellt, ließ sich ebenfalls durch längere Zeit der Übertritt des Mageninhaltes in das Duodenum in der dargestellten Weise beobachten.

Eine vollständige Pylorusaussparung war erst gegen Ende der längeren Beobachtung vor dem Schirme sichtbar, und bestand auch nur dann in einzelnen energischen Kontraktionen. Die sichelförmige Gestalt des Duodenalschattens, dessen Konvexität nach rechts zeigt, ließ schon auf Grund der Untersuchung die starken Verwachsungen vorraussagen, mit welchen das ganze Duodenum umgeben war. Ein Geschwür fand sich an der Vorderfläche des Duodenums dicht hinter dem Pylorus.

Dieselben Verwachsungen des Duodenums ließ auch Fig. 11 erkennen, nur daß hier sich die Verwachsungen auch auf den Magen erstreckten. Das Bild zeigt ebenfalls den insuffizienten Pylorus. Das Ulkus befand sich an der Vorderfläche des Duodenums in der Nähe des Pylorus.

Natürlich soll die Beobachtung der Pylorusinsuffizienz zu Beginn der Untersuchung stattfinden, da später, trotz anfänglicher Insuffizienz, energische Pyloruskontraktionen auftreten können. Auch vor folgendem wäre noch zu warnen:

Die schon erwähnten Verwachsungen des Überganges der Pars sup. in die Pars descend. duodeni können bei stark ptotischem Magen zu einer Knickung des Darmes an dieser Stelle führen. Eine dadurch bedingte Stase des Breies in der Pars sup. kann einen der Pylorusinsufizienz ähnlichen Duodenalschatten zeigen, nur daß hier doch immerhin der gut funktionierende Pylorus sichtbar sein wird.

Zur Illustration folgender Fall (Fig. 12): Die Photographie stammt von einer Frau, welche wegen einer Dickdarmstenose geröntgent wurde. Bei der Durchleuchtung zeigte sich eine ständige Füllung der ganzen Pars sup. duodeni, nur in der Intensität des Schattens waren Schwankungen zu bemerken. Die Photographie zeigt deutlich den großen Duodenalschatten und die scharfe Aussparung des Pylorus.

Es wurde schon gleich bei der ersten Durchleuchtung die Diagnose auf eine Knickung des Darmes infolge von Verwachsungen gestellt. Die Frau starb 4 Tage nach der durchgeführten Kolostomie an Herzschwäche. Bei der Abduktion fanden sich starke Verwachsungen des Überganges der Pars sup. in die Pars descend. duodeni mit der Leber und Gallenblase.

Wie schon erwähnt, halte ich eine stärkere Anfüllung der Pars sup. duodeni charakteristisch für Verwachsungen in der Gegend des Überganges der Pars sup. in die Pars descendens duodeni[1]).

[1]) In der letzten Zeit konnte ich mich davon überzeugen, daß auch durch Erkrankungen des Duodenums bedingte Erschaffungszustände einen großen Duodenalschatten zeigen, man könnte hier von einem herabgesetzten Tonus der Pars sup. duodeni sprechen.

Die folgende Fig. 13 stammt von einem Falle, wo Verwachsungen der Pars descend. und horizontalis inf. ein Passagehindernis am Übergang der ersteren in die letztere bedingten. Vor dem Schirm bestanden die Verhältnisse, wie sie das Bild zeigt, an der Pars descendens duodeni war Antiperistaltik zu beobachten.

Kleine, ständige Bismutfleckchen, die das eine Mal als separat liegende Schatten sich vor dem Schirm zeigen, in anderen Fällen sich als dunklere, ganz scharf umschriebene Stellen des sonst helleren Duodenalschattens repräsentieren, deuten ebenfalls auf Duodenalerkrankungen hin. Fig. 14 zeigt solch einen kleinen über dem Antrum liegenden Schatten, der während der Besichtigung nicht die geringste Veränderung aufwies, mit einer deutlich umschriebenen Druckschmerzhaftigkeit zusammenfiel und nach 6^h verschwunden war. Die Operation bestätigte die Diagnose Ulcus duodeni und periduodenitis, die auch noch durch andere Momente gestützt war; es fand sich an der Rückwand der Pars sup. duodeni ein derbes kallöses Geschwür und starke Verwachsungen der Umgebung.

Auf Fig. 15 konnte für den schmalen, sichelförmigen, quergestellten, intensiven Schatten, der in den Beginn des Duodenalschattens fällt und während der ganzen Dauer der Schirmdurchleuchtung beobachtet wurde, ebenfalls ein tiefer greifendes Geschwür, das diesmal an der Vorderwand saß, verantwortlich gemacht werden; daß auch hier Verwachsungen bestanden, zeigt die Dextroposition des Antrums.

Man muß sich hüten, das Auftreten der oben beschriebenen kleinen Bismutfleckchen nicht mit Bildern zu verwechseln, wie sie bei Entzündungs- und Erschlaffungszuständen der Pars sup. duodeni zu erhalten sind.

Fig. 16 stammt von einer Frau, welche unter dem klinischen Verdachte von Ulcus ventriculi oder duodeni geröntgent wurde. Die Untersuchung zeigte einen ptotischen Magen. Eigentümlich war das Verhalten des Duodenalschattens; derselbe zeigte sich als ein ziemlich breiter heller Schatten über dem gut arbeitenden Pylorus, seine untere Begrenzung bildete ein zirka 3 mm breites intensives Schattenband. Diese Verhältnisse bestanden während der ganzen Zeit der Durchleuchtung in der Art, wie es die Fig. 16 zeigt. Nach 6^h war ein geringer Rest im Magen, der Duodenalschatten stellte sich in der auf Fig. 17 fixierten Weise dar. Auch hier ein schmales, intensives Schattenband, darüber der übrige, hellere, schleierartige Teil des Duodenalschattens.

Das Zustandekommen der geschilderten Verhältnisse wurde folgendermaßen erklärt: Die Entleerung des Duodenums kam nicht zustande durch eine Welle, welche sich als ununterbrochene Fortsetzung der Kontraktion des Pylorus auf das Duodenum fortbewegte. Das ständige, intensive Schattenband, das die untere Begrenzung des Duodenalschattens bildete, sprach dafür, daß diese Stelle des Duodenums von Kontraktionen frei blieb. Die fortwährend sichtbare Schleierbildung in dem daran anschließenden Duodenalteile sprach für eine ungenügende Kontraktion des letzteren.

Unter Verwertung der obigen Annahmen wurde auf einen Erschlaffungszustand der Pars sup. duodeni und auf entzündliche Veränderungen zumal des oralen Endes dieses Darmteiles geschlossen.

Bei der Operation fand sich die Pars sup. duodeni dilatiert, ihre Serose wies entzündliche Veränderungen auf, die in der Pylorusgegend besonders deutlich ausgeprägt waren. Der Processus vermiformis wies ebenfalls entzündliche Veränderungen auf.

Zum Schlusse will ich noch hervorheben, daß bei der Deutung des Röntgenogrammes stets auch der Schirmbefund verwertet werden muß und daß ohne letzteren es selten gelingen wird, eine Röntgenplatte richtig zu lesen.

Verwendet wurde als Füllungsmittel des Magens stets Wismutbrei.



Aus dem Krankenhause der Stadt Finsterwalde, N.-L.

Röntgenogramme des Kniegelenks mit Sauerstoffeinblasung.

Von

Dr. B. Ulrichs.

Die Kohlezeichnungen von cand. med. F. Baumgarten.

(Hierzu Tafel XXIX, XXX und XXXI.)

Die Verletzungen und Erkrankungen des Kniegelenks interessieren in gleicher Weise den Chirurgen wie den Röntgenologen.

Sie nehmen eine hervorragende Stellung ein unter allen Gelenkerkrankungen; eine kurze Durchsicht von 1200 Röntgenaufnahmen ergibt mir folgendes: von 700 Gelenkaufnahmen überhaupt entfallen 200 auf das Kniegelenk.

Und doch stößt man bei der Beurteilung von Kniegelenksbildern oft auf große Schwierigkeiten; trotz guter, technisch einwandsfreier Bilder ist es bisweilen kaum möglich, eine sichere Diagnose zu stellen. Jedes Hilfsmittel, das uns hier diagnostisch weiterbringt, muß daher mit Freuden begrüßt werden.

Um so verwunderlicher ist es, daß das Verfahren der Sauerstoffeinblasung in die Gelenke sich nicht mehr Bahn bricht, obwohl die Technik in vorzüglicher Weise von Dr. G. A. Wollenberg mit Unterstützung des Drägerwerkes ausgebildet worden ist.

Für meine zahlreichen Einblasungen hat sich der Sauerstoff-Injektionsapparat von Dr. Wollenberg-Dräger glänzend bewährt; ich weise daher bezüglich der Methode auf die Arbeit des Dr. Wollenberg hin: „Gelenkweichteile im Röntgenbilde nach Sauerstoffeinblasung im Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik, 2. Band, Heft 3/4."

Was nun das Verfahren selbst leistet, das mögen die Röntgenogramme zeigen, zu deren Wiedergabe F. Baumgarten die Kohlezeichnung gewählt hat, für deren mühevolle und subtile Anfertigung ich ihm an dieser Stelle verbindlichst danke.

Wollenberg begnügt sich in der obengenannten Arbeit mit der Reproduktion von exakten Pausen; und er hat recht daran getan, denn nicht jedes O-Röntgenogramm eignet sich für die Wiedergabe.

Und doch mußte es wünschenswert erscheinen, eine möglichst genaue Kopie der Röntgenbilder zu geben, wozu sich die Kohlezeichnung in hervorragender Weise bewährt hat.

Was nun die Aufnahmetechnik selbst anlangt, so arbeite ich mit dem Grissonator und bevorzuge eine weiche Röhre, eine ruhige Zeitaufnahme ohne Verstärkungsschirm.

Betrachten wir zunächst einmal ein weiches Kniegelenksbild ohne Einblasung, so sehen wir auf Nr. 1 die seitliche Aufnahme von einem jugendlichen Kniegelenk mit zwei Gelenkmäusen, entstanden durch ein Trauma. Die kleinen Fremdkörper waren zuvor einer sehr bekannten Unfallklinik entgangen, weil man mit harter Röhre und altem Apparat gearbeitet hatte. Die operative Entfernung gelang leicht und brachte völlige Erwerbsfähigkeit. Die Aufnahme zeigt, daß auch ganz kleine, reinknorplige Körper zur Darstellung gebracht werden können. Die Quadrizepssehne mit ihrer Gabel kommt gut zum Vorschein, jedoch fehlen weitere Gelenkdetails ohne O-Füllung vollständig.

Wie anders wird die Detailzeichnung durch O-Füllung!

Das folgende Bild Nr. 2a gibt gleichfalls ein jugendliches Kniegelenk wieder mit vierzehn Tagen zurückliegendem traumatischen Bluterguß. Man sieht den Bluterguß in dem vorderen unteren Gelenkraume, deutlich ferner ein organisiertes Blutkoagulum in dem vorderen oberen Rezessus.



Die seitliche Aufnahme des gleichen Kniegelenks finden wir auf Nr. 2b.

Im vorderen oberen Rezessus auf der Außenseite zeichnet sich scharf ab der längliche Blutklumpen.

Nr. 2c ist die farbige Wiedergabe des durch Einschnitt aus dem Gelenke entfernten Koagulums.

Die nunmehr wieder normalen Verhältnisse desselben Kniegelenks sehen wir auf Bild 2d.

Man beachte die schöne, gleichmäßige Füllung, namentlich des vorderen oberen Rezessus, die deutliche Meniskuszeichnung, den dicken Synovialisüberzug der vorderen Femurfläche.

Der Erfolg der Operation spricht für die Richtigkeit der Forderung von A. Bier, derartig verletzte Kniegelenke nicht abwartend zu behandeln, sondern auf sie aktiv einzugehen.

Überläßt man einen derartigen Bluterguß in die Gelenkhöhle der Naturheilung, so kommt es zum rezidivierenden, traumatischen Bluterguß wie ihn Nr. 3a zeigt.

Der obere Rezessus ist offenbar mit organisierten Fibringerinseln gefüllt. Verdickung der Ligamenta alaria und des Kapselbandes. Verdickung der Gegend des vorderen Kreuzbandes.

Die Verhältnisse im vorderen oberen Rezessus lassen — im Verein mit dem übrigen objektiven Befunde — an beginnende Verwachsungen denken und bilden ein weiteres Stadium von dem im Falle 2a, b, c geschilderten frischen Koagulum.

Dasselbe Kniegelenk in der Richtung von vorn nach hinten aufgenommen Nr. 3b.

Außer der starken Füllung des oberen vorderen Rezessus ist der mittlere Gelenkraum, namentlich um die Eminentia intercondyloidea herum, dicht mit Fibrin gefüllt. Die Struktur an der inneren Epikondylenfläche ist weniger dicht, wie aufgefasert, offenbar infolge des alten Traumas.

Außerordentlich wertvoll war das O-Röntgenogramm bei dem folgenden Falle, einem schweren Derangement interne des linken Kniegelenks. Hier ergibt die „Durch"-Aufnahme, Nr. 4a, folgenden Befund: Schräglängsbruch der äußeren Gelenkfläche des Schienbeines mit Zerquetschung bzw. Zertrümmerung der Eminentia intercondyloides, des Kreuzbandes, des Meniscus lateralis; unter letzterem strichförmige Luftansammlung. Der O ist eine kleine Strecke weit in die Bruchlinie eingedrungen. Sehr schönes Hervortreten des Knochenkernes der Tibiadiaphyse. Im Gegensatz hierzu läßt das Röntgenogramm desselben Kniegelenks in der „Seiten"-Aufnahme, Nr. 4b, von der Schwere der Verletzung relativ wenig erkennen. Der vordere obere Rezessus — zweikammrig — ist gut gefüllt. Der Sauerstoff ist — unbeabsichtigterweise — in die Quadrizepsmuskulatur eingedrungen und läßt die Zeichnung der Muskelfibrillen andeutungsweise erscheinen.

Der untere Gelenkraum ist mit Erguß gefüllt. Der Knorpelüberzug der hinteren Tibiagelenkfläche ist unscharf, die Bruchlinie nur undeutlich zu sehen.

Bei der Eröffnung der Bruchstelle wurde der Röntgenbefund bestätigt, der Bruch durch Knochennaht zu guter funktioneller Heilung gebracht, ohne daß die Gelenkhöhle wesentlich tangiert zu werden brauchte.

Wenden wir uns nun zu den krankhaften Veränderungen des Kniegelenks, so sehen wir auf dem seitlichen Bilde, Nr. 5a, einen subakuten Hydrops bei einer 34jährigen Frau.

Sämtliche Gelenkräume und Schleimbeutel sind sehr stark gefüllt. Besonders ausgedehnt sind der vordere, obere und der hintere Rezessus. Die Vielkammerung des letzteren tritt sehr schön hervor.

Nr. 5b, die „Durch"-Aufnahme, läßt den mächtig gefüllten oberen Rezessus und an dem medialen Gelenkrande die Ausstülpung des hinteren Rezessus erkennen. Die O-Füllung hatte gleichzeitig einen eklatanten Heilerfolg. Das Gefühl von Spannung schwand sofort, der Erguß blieb dauernd weg. Auffallend schnelle Heilung in drei Wochen mit voller Erwerbsfähigkeit.

Einen chronischen Gelenkhydrops stellt das nächste Bild, Nr. 6, dar. Sehr markant die starke Füllung des vorderen, oberen Rezessus und namentlich die kolossale Ausbuchtung des Kniekehlenschleimbeutels mit einer Fabella. Der zweikammrige hintere Rezessus geteilt in



dunkleres hinteres und helleres vorderes Oval. Füllung des Fibulo-Tibialgelenks, von dessen Höhe ein eigenartiges, luftgefülltes Dreieck an der Hinterfläche des lateralen Epikondylus spitz nach oben hinaufgeht.

Beginnende Zackenbildung an der hinteren Tibiafläche. Auffallend die Mächtigkeit der Epikondylen, schön markieren sich die Epiphysenlinien und die mit der spitzen Kante nach unten gestellte Figur der Regio intercondyloidea. Deutlich erkennt man die Eminentia intercondyloidea der Tibia, ferner die Ergußreste in dem vorderen unteren Rezessus.

Bild Nr. 7 stammt von einem 52 Jahre alten Polyarthritiker.

Im Laufe von $^1/_2$ Jahre kam es im Gefolge eines akuten Gelenkrheumatismus zur Ankylose und sekundären Arthritis difformans.

Der O ist am vorderen oberen Rezessus zum Teil unter die Muskulatur vorgedrungen. Der Rezessus zeigt beginnende bindegewebige Entartung. Die Epikondylen verändern ihre Form. Die Schleimbeutel sind früher wohl mit einem Erguß von fibrinösem Charakter gefüllt gewesen. Man sieht, wie diese Massen sich organisieren und zu deformierenden Anlagerungen sich umgestalten.

Im weiteren Verlaufe wird es wahrscheinlich zu schalenförmigen Anlagerungen bzw. Wucherungen in den Rezessus kommen.

Im nächsten Bilde, Nr. 8, hat eine chronische Gelenksentzündung bereits zur Verödung der Rezessus und sekundärer Arthritis difformans geführt. In der vorderen unteren Gelenkhöhle sind zwei Gichtknoten zu sehen. Die Menisken sind beiderseits sichtbar.

Ein Bluterguß in das linke Kniegelenk eines 70jährigen veranlaßte die Röntgenaufnahme dieses Gelenkes. Das Gelenk selbst durch jahrelange, chronische, difformierende Gelenkentzündung verändert. Bei der Operation wurde der Bluterguß entfernt, Auskratzung fibrinöser und sulziger Massen, in welche feine, freie Körper eingebettet waren.

Das zugehörige Sauerstoffbild Nr. 9: Vorderer oberer Rezessus noch gut gefüllt, der hintere dagegen fast ganz verschwunden.

Wucherungen an der Gelenkfläche der Kniescheibe. Exostosen an der vorderen Tibia; an der vorderen Femurgelenkfläche geringfügige Knochenwucherungen; kolossale Knochenwucherungen hingegen an der hinteren Femurfläche, die schalenförmig hintereinander angeordnet, die Gegend des hinteren Rezessus vollständig ausfüllen.

Gleichfalls um eine schwere chronische Gelenkentzündung, und zwar auf tabischer Grundlage handelt es sich bei dem Bild 10: Die Rezessus sind mit dicker, gelatinöser Sulze gefüllt. Zackige Abschleifungen finden sich an den Gelenkflächen.

Die Patella ist mit der Femurvorderfläche zu einem unförmigen, breiten Horne verwachsen.

In dem mittleren Gelenkraume liegt vorn ein größerer, freier, scharfrandiger, keilförmiger Körper, hinten ein kleinerer, gleichfalls abgeschliffener. Die Operation bestätigte den X-Befund.

Zu einem charakteristischen Bilde 11 schließlich hat die seit $^1/_4$ Jahre bestehende Tuberkulose des linken Kniegelenks bei einem 26 Jahre alten jungen Manne geführt.

Auflockerung resp. Arrodierung an dem Epikondylus lateralis und an der vorderen Kondylenfläche gegenüber der Patella.

Die Rezessus sind in Verödung begriffen. Bindegewebige Veränderungen und werdende Adhäsionen lassen die Rezessus traubenförmig, fast wabenartig hervortreten.

Wenn auch meine Röntgenogramme nur einzelne Krankheitsbilder veranschaulichen können, so erbringen sie doch den Beweis von dem Werte der Sauerstoffgelenkbilder sowohl für die traumatischen wie die krankhaften Gelenkveränderungen.

Kommt dazu der Umstand, daß die Einblasungen bei richtiger, vorsichtiger Technik absolut ungefährlich sind, so darf ich mich dem Wunsche Wollenbergs voll und ganz anschließen: der Methode möchte noch eine recht weite Verbreitung beschieden sein!

Das magnetische Verhalten von Röntgeninduktoren.

Von

C. Déguisne, Frankfurt a. M.

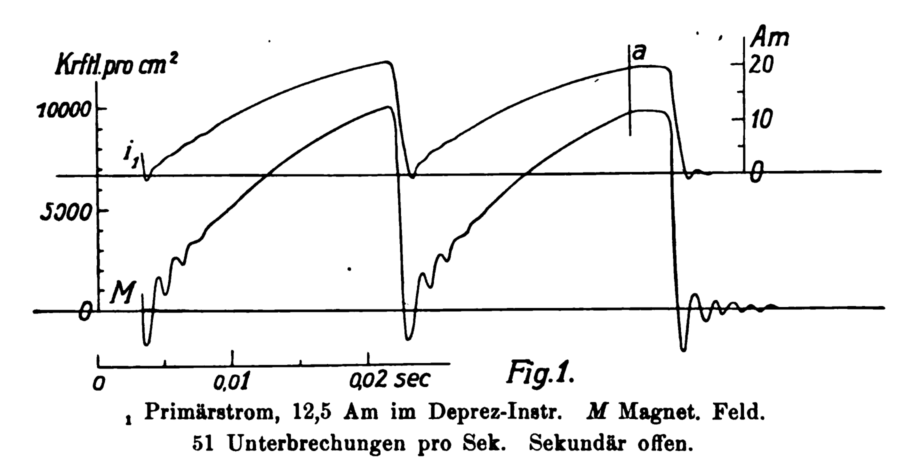
Gelegentlich einer früheren Untersuchung habe ich den zeitlichen Verlauf des Magnetfeldes in Röntgeninduktoren oszillographisch aufgenommen. Inzwischen sind neue Beobachtungen hinzu gekommen und haben zu Resultaten geführt, die mir interessant genug erscheinen, um veröffentlicht zu werden.

Die oszillographische Aufnahme des Magnetfeldes erfolgte nach einer schon früher beschriebenen Methode[1]). Gleichzeitig mit dem Magnetfeld wurde der zeitliche Verlauf des Stromes in der Primärspule des Induktors aufgezeichnet; der sekundäre Strom und die Sekundärspannung wurden nur in einzelnen Fällen aufgenommen, ließen sich aber, wo dies nicht geschehen ist, aus der Kurve des Magnetfeldes, wenigstens qualitativ mit genügender Genauigkeit ableiten.

I. Induktor mit Wehneltbetrieb.

Die in diesem Abschnitt wiedergegebenen Kurven wurden an einem Induktor für 40 cm Schlagweite erhalten. Seine primäre Wicklung hatte einen Widerstand von 0,1 Ohm und mit dem Eisenkern, auf dem sie festlag, eine Induktivität von 0,016 Henry, die bei Stromstärken bis 12 Ampere ziemlich unverändert blieb. Die Induktivität der sekundären Spule mit Eisenkern war 3000 Henry, ihr Widerstand 46000 Ohm. Der Eisenkern bestand aus Blechen, hatte einen Durchmesser von 4,8 cm und eine Länge von 70 cm.

Der Induktor wurde, wo nichts anderes bemerkt ist, mit einer Batterie von 72 Volt und einem Wehneltunterbrecher betrieben, dessen Platinstift 1,2 mm dick und 3—4 mm lang war.

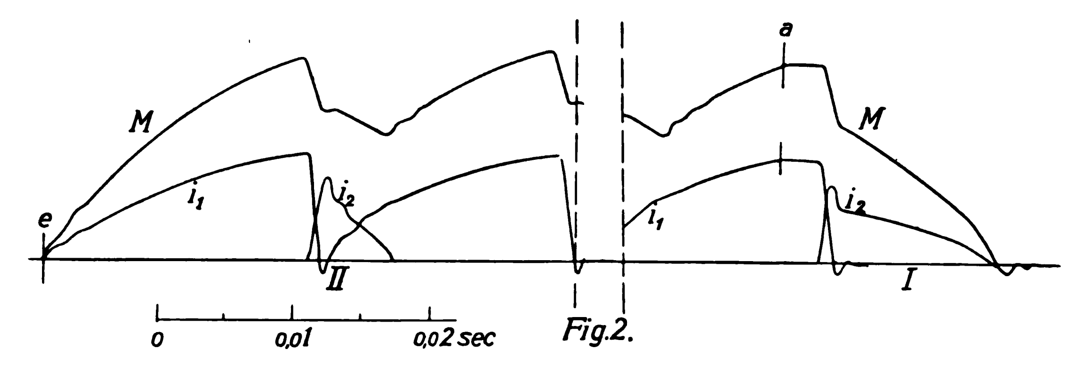


i_1 Primärstrom, 12,5 Am im Deprez-Instr. *M* Magnet. Feld.
51 Unterbrechungen pro Sek. Sekundär offen.

Fig. 1 zeigt Primärstrom und Magnetfeld des unbelasteten Induktors; die Elektroden, die eine mit Spitze, die andre mit Platte versehen, waren aufgesetzt, aber soweit auseinandergezogen, daß keine Entladung überging. Der im primären Stromkreis eingebaute Schalter wurde bei dem mit a bezeichneten Zeitpunkt geöffnet; der am Schalter entstehende Lichtbogen hielt den Strom noch so lange aufrecht, bis der Wehneltstift die endgültige Unterbrechung bewerkstelligte. Wie aus dem Zeitmaßstab zu entnehmen ist, beträgt die Unterbrechungszahl

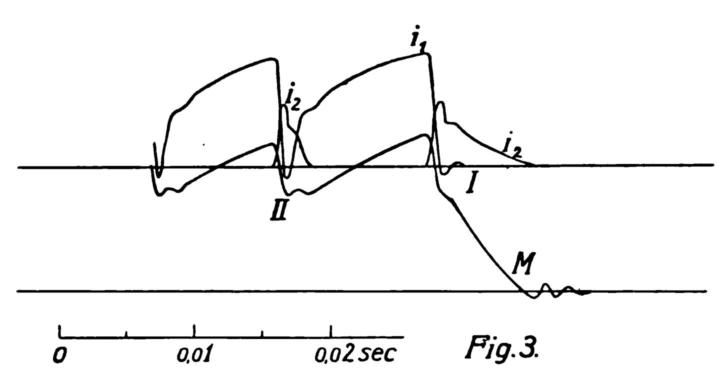
[1]) C. Déguisne, Phys. Z. 11. 1910. 513—516.

zirka 50 pro Sekunde. Innerhalb 0,001 Sek. fällt das Feld von seinem maximalen Wert auf Null herab. Der erreichte Maximalwert entspricht einer Eiseninduktion von ca. 10000 Kraftlinien pro 1 cm^2. Bemerkenswert sind die Schwingungen des Magnetfeldes, die nach jedem Absturz auftreten, und die sich auch in der Kurve des primären Stromes leicht widerspiegeln. Der Umstand, daß sie auch nach Unterbrechung des Primärstromes noch vorhanden sind, beweist, daß sie von elektrischen Schwingungen herrühren, die in der sekundären Spule zustande kommen[1]). Ihre Schwingungsdauer ist durch die Induktivität und die Kapazität dieser Spule bestimmt. Die Ausmessung der Kurve ergibt eine Schwingungsdauer von 0,0015 Sek. Da die Induktivität der Spule zu 3000 Henry gemessen wurde, so berechnet sich für die mittlere, für die Eigenschwingungen wirksame Kapazität der Sekundärspule ein Wert von $19 \cdot 10^{-6}$ MF.



i_1 Primärstrom, 12,5 Am. im Deprez-Instr. i_2 Sekundärstrom. *M* Magnet. Feld. 54 Unterbrechungen pro Sek. Sekundär Funkenstrecke von 3 cm.

Fig. 2 gibt den Verlauf des Primärstromes und des Magnetfeldes bei belastetem Induktor unter sonst gleichen Verhältnissen. Als Belastung diente eine Funkenstrecke von zirka 3 cm Länge zwischen Spitze und Platte. Bei der Stelle e wurde ein und bei a ausgeschaltet. Die zwischenliegende Serie von Unterbrechungen ist bis auf einige in der Figur fortgelassen. Der charakteristische Unterschied gegen Fig. 1 besteht darin, daß das Magnetfeld den Wert 0 gar

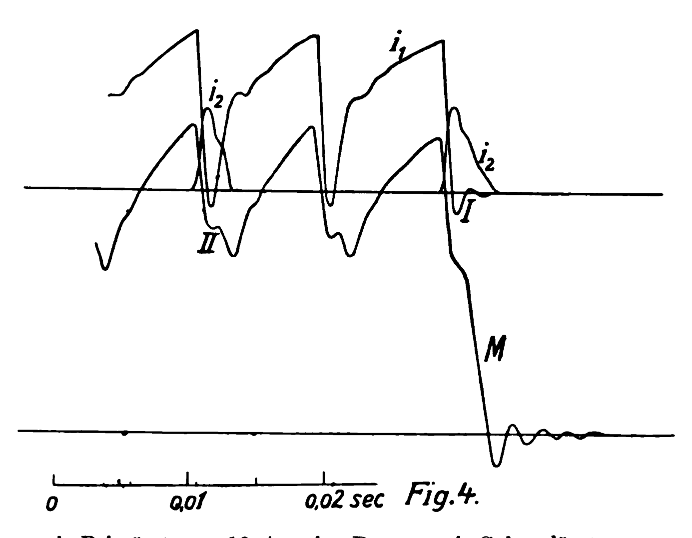


i_1 Primärstrom, 10 Am. im Deprez-Instr. i_2 Sekundärstrom. *M* Magnet. Feld. ca. 100 Unterbrechungen pro Sek. Sekundär weiche Röhre.

nicht mehr erreicht, sondern zwischen Beträgen schwankt, die über $^3/_5$ seines Maximalwertes liegen. Die im Eisen aufgespeicherte magnetische Energie wird also bei den einzelnen Unterbrechungen nur zu etwa $^2/_5$ ausgenutzt. Bevor diese vollständig in den Sekundärkreis übergegangen ist, hat der primäre Strom schon wieder einen solchen Wert erreicht, daß das

[1]) Über solche Schwingungen vgl. P. Ludewig, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. XVII. S. 207 usf.

Magnetfeld aufs neue zu steigen beginnt. Damit wechselt die EMK in der sekundären Spule ihre Richtung und der Sekundärstrom wird ausgelöscht. In der Fig. 2 ist an der Stelle I die Kurve des Sekundärstromes eingezeichnet, wie er nach Ausschaltung des Primärstromes, und bei II, wie er während des Betriebs unter dem störenden Einfluß des primären Stromes zustande kommt. Man sieht, wie sehr die Dauer des sekundären Stromstoßes durch das rasche Ansteigen des Primärstromes verkürzt wird. Hierin liegt der Grund für den hohen Stromverbrauch des Wehnelt gegenüber dem rotierenden Unterbrecher bei gleicher sekundärer Leistung.



i_1 Primärstrom, 16 Am. im Deprez. i_2 Sekundärstrom.
M Magnet. Feld.
ca. 115 Unterbrechungen pro Sek. Sekundär harte Röhre.

In gleicher Weise kommt dieser störende Einfluß bei Fig. 3 und Fig. 4 zum Ausdruck, bei welchen Röntgenröhren als Belastung dienten; im ersten Falle war es eine sehr weiche, im zweiten eine harte Röhre. Auch hier sind bei I und II die Sekundärströme nach dem Ausschalten und während des Betriebes eingezeichnet. Es sind die weichen, dem ersten Stoß folgenden und unter geringeren Spannungen entstehenden Röntgenstrahlen, die abgeschnitten werden. In vielen Fällen mag es von Vorteil sein, in dieser Weise eine einheitlichere Strahlung zu erhalten, als dies beim rotierenden Unterbrecher der Fall ist.

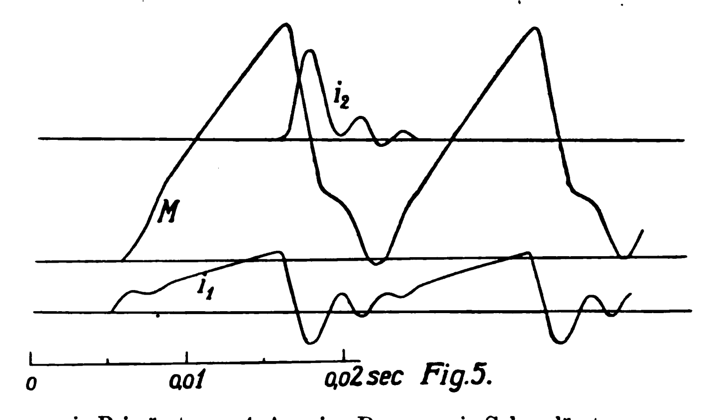
II. Induktor mit rotierendem Unterbrecher.

Der Betrieb mit rotierendem Unterbrecher steht fast durchweg im Zeichen der Schwingungen, die durch die dem Unterbrecher parallel geschaltete Kapazität ausgelöst werden. Mit Rücksicht auf den relativ hohen Wert der letzteren ist die Periodenzahl dieser Schwingungen meist nicht hoch. Sie entstehen in der primären Spule und übertragen sich auf die sekundäre Spule. Das die Übertragung vermittelnde Feld macht indessen die Schwingungen nicht in der gleichen Intensität mit, wie dies in den Fig. 5 und 6 zu erkennen ist.

Fig. 5 wurde an einem mit Rotaxunterbrecher betriebenen 50 cm-Induktor bei zirka 60 Unterbrechungen pro Sekunde erhalten; das Feld zeigt in seinem Abfall, der hier bis auf den Wert 0 erfolgte, nur eine leichte Wellung, welche jedoch im Sekundärstrom intensive, zum Teil bis unter Null gehende Schwingungen auslöst.

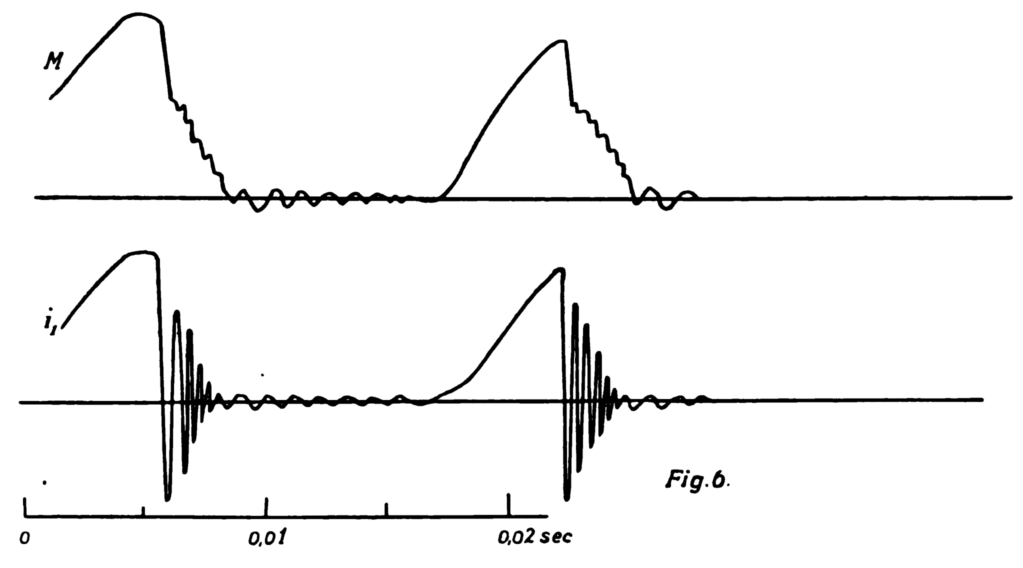
Fig. 6 zeigt den Primärstrom und das Magnetfeld eines mit Wechselstrom gespeisten 20-cm-Induktors, der mit einem synchron laufenden Unterbrecher betrieben wurde. Im Primärstrom treten zwei Schwingungsreihen verschiedener Periodenzahl auf. Die eine mit der niedrigeren Frequenz spiegelt sich voll im Magnetfeld wieder; sie löst in der sekun-

dären Spule keine entsprechenden Schwingungen aus, weil hier der Entladungsstrom schon abgeklungen ist. Die andere Schwingungsserie mit der höheren Frequenz dagegen erregt im Sekundärstrom Schwingungen von ungefähr der gleichen Intensität; denn das Magnetfeld, das ja der Differenz der primären und sekundären Ampèrewindungen nahezu proportional ist, zeigt



i_1 Primärstrom, 4 Am. im Deprez. i_2 Sekundärstrom.
M Magnet. Feld.
ca. 60 Unterbrechungen pro Sek. Sekundär weiche Röhre.

in seinem Abfall nur eine leichte Kräuselung. Für die niedrige Frequenz ist neben der Kapazität die Induktivität der primären Spule in ihrem vollen Betrage, für die höhere Frequenz die durch die Rückwirkung des Sekundärstromes verringerte Induktivität ausschlaggebend.



i_1 Primärstrom. M Magnet. Feld. ca. 58 Unterbrechungen pro Sek. Sekundär Funkenstr.

Die Fig. 6 zeigt, daß diese Verringerung der Induktivität auch bei höheren Beträgen der Feldstärke eintreten kann und wie sie eben darin besteht, daß das Magnetfeld die Schwingungen nur in geringerer Intensität mitmacht.

(Institut für angewandte Physik, Frankfurt a. M.)

Aus den Röntgeninstituten des Spitales der Israelitischen Kultusgemeinde und des Verbandes der Genossenschaftskrankenkassen Wiens.

Über eine kugelgelenkige Zentrier- und Einstellvorrichtung: „(Röntgen)-Sphäroskop"[1].

Von

Dr. I. Robinsohn, Wien.

Ich habe bereits in einer früheren Publikation[2]) auf die Begriffsverwirrung aufmerksam gemacht, die in der Röntgenliteratur in bezug auf manche technische Ausdrücke der Projektionslehre herrscht.

Ich will nun noch einmal versuchen, soweit es zum Verständnis des zu beschreibenden Apparates gehört, die in Betracht kommenden technischen Ausdrücke zu definieren.

An die Spitze meiner Ausführungen setze ich Figur 1, welche in übertriebener Darstellung zeigt, wie nicht selten weder der Fokus in der Mitte der Antikathode noch diese in der Mitte der Röntgenröhre liegt, die überdies so gut wie nie tadellos kugelig ist.

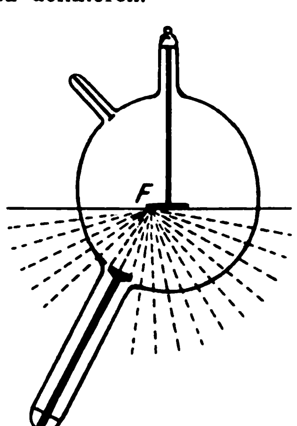


Fig. 1.
Übertriebene Darstellung der möglichen Exzentrität des Fokus auf der Antikathode und dieser innerhalb des Röntgenrohres. Theoretische Gleichwertigkeit aller Strahlen.

Der Ausgangspunkt der Strahlung wird also weder von der geometrischen Mitte der Antikathode, noch vom Zentrum der Röhre gebildet.

Ferner soll die Figur illustrieren, daß sämtliche vor der Antikathode aus dem Fokus austretenden Strahlen theoretisch und zum größten Teil auch praktisch einander gleichwertig sind. Von einem Hauptstrahl in bezug auf die Strahlung selbst zu sprechen, ist nicht angängig.

Zum Hauptstrahl wird jeder aus der Gesamtstrahlung willkürlich herausgegriffene Strahl, wenn wir ihn zum bestimmenden Strahl der Gesamtprojektion machen.

Auch andere gebräuchliche Sondernamen von Strahlen bezeichnen bloß die Beziehungen eines Strahles zur Projektionsebene oder zum Objekte der Darstellung.

Ein Beispiel (aus der speziellen odontologischen Projektionslehre[3]) möge das Verständnis der Sache fördern (Fig. 2).

In dieser Figur, die eine intraorale Oberkieferzahnaufnahme mittels einer abgeblendeten Röhre vorstellt, bedeuten:

V) Vertikalstrahl, in der physikalischen Vertikallinie.

N) Normalstrahl, senkrecht zur Projektionsebene, Platte.

Z, A, H) hier — was durchaus nicht immer der Fall zu sein braucht — zugleich Zentralstrahl, Achsenstrahl und Hauptstrahl.

---

[1]) Name abgeleitet von Articulatio sphaeroidea, Kugelgelenk, und skopein, schauen, visieren.
Der Apparat ist durch Ö. P. u. D. R. P. geschützt. Erzeuger: „M. E. W." Mechanisch-elektrische Werkstätte, Wien IX, Elisabethpromenade 39.

[2]) Robinsohn, Röntgenepiskop, Röntgen-Taschenbuch 1909. Verlag Nemnich, Leipzig.

[3]) Ich wähle das Beispiel aus der speziellen odontologischen Röntgenologie, weil diese eine besonders präzise Technik der Projektion verlangt und weil dem zu beschreibenden Apparat eine Aufnahmevorrichtung des bekannten Odontologen Prof. Dieck in Berlin als Vorbild zur Modifikation gedient hat.

Zentralstrahl, senkrecht zur Blendenöffnung durch die Mitte derselben (⊙, [·]) gehend.
Achsenstrahl, durch die Achse des Blendenrohres verlaufend.
Hauptstrahl, durch den Hauptteil des Objektes gehend, den Charakter der Projektion bestimmend.

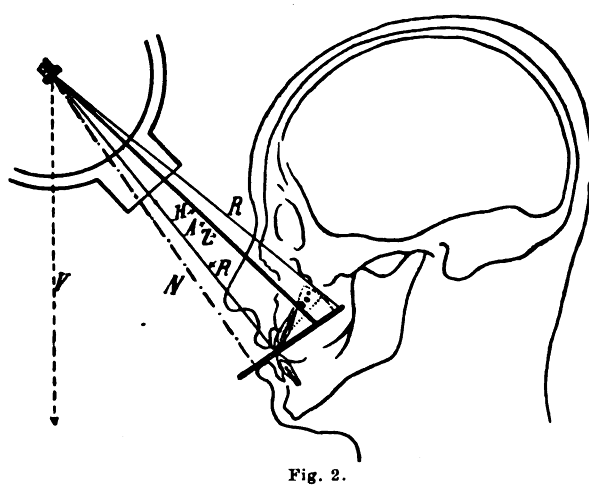


Fig. 2.
Erläuterung der Strahlennamen an einem Beispiel aus der odontologischen Projektionslehre:
V = Vertikalstrahl, N = Normalstrahl, R = Randstrahl.
Z = Zentralstrahl, hier zugleich A = Achsenstrahl und H = Hauptstrahl.

R) **Randstrahlen**, den darzustellenden Teil des Gesamtobjektes begrenzend, randbildend. (Von anderen wieder für die fast parallel zur Antikathodenebene verlaufende Strahlen gebraucht).

Der Begriff des Hauptstrahles soll durch die folgende Figur 3, die die vorangegangene ergänzt, noch genauer erläutert werden.

In der Zahnröntgenologie handelt es sich zunächst darum, ein Projektionsbild zu erhalten, das mit dem Objekte, dem Zahne gleiche Größe hat, diesem isometrisch ist[1]).

Nach der von mir[2]) modifizierten **Isometrieregel von Cieszynski** tritt **Isometrie zwischen Zahn und Schattenbild** dann ein, **wenn der durch die Wurzelspitzegehende Strahl senkrecht steht auf der Halbierungslinie des Neigungswinkels zwischen Zahnachse und Projektionsebene**, unabhängig von der Entfernung des Fokus von der Projektionsebene.

Der durch die Wurzelspitze gehende, zur Halbierungslinie des Neigungswinkels senkrechte Strahl ist nun in **diesem Falle** der **Hauptstrahl**, da durch ihn der Charakter der Projektion, die Isometrie zwischen Objekt und Bild bedingt wird.

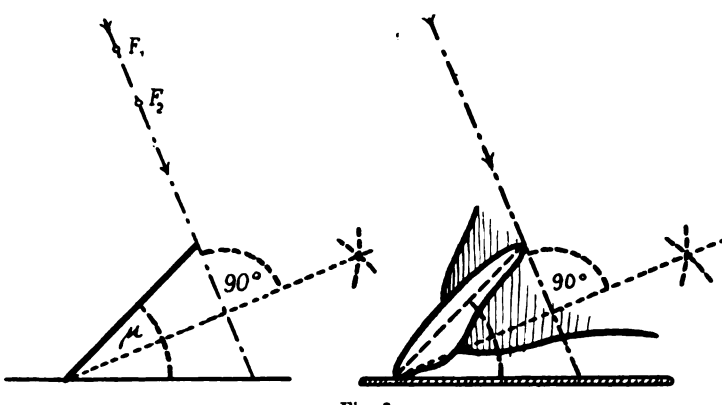


Fig. 3.
Illustration der **Isometrieregel von Cieszyński-Robinsohn** über Längengleichheit eines zur Projektionsebene geneigten Objektes mit seinem Schattenbilde.

Dagegen ist zum Beispiel bei der Axialprojektion, d. h. der Darstellung des Zahnes in der größten Verkürzung, von der Spitze gegen die Krone gesehen, als Hauptstrahl derjenige Fokalstrahl zu betrachten, der durch die Längsachse des Zahnes verläuft.

Das folgende aus dem verwandten Gebiete der Schädelröntgenologie entnommene Beispiel dürfte zur weiteren Klärung des Begriffes Hauptstrahl beitragen:

---

[1]) Ich präge den Ausdruck „Isometrie", da der Terminus „topographisch ganz zuverlässige Bilder", den **Dieck** (Anat. u. Pathol. der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde, 1911, S. 13) gebraucht, mir nicht glücklich gewählt erscheint. Topographisch richtig ist jede Projektion, denn jede einzelne Projektion deckt einzelne topographische Beziehungen der dargestellten Gegenstände zueinander auf. Aber erst durch die lokalisatorische Kombination verschiedener Projektionen desselben Objektes lernt man ihre topographischen Beziehungen mehr oder weniger vollständig kennen. Es gibt wohl eine einzige geometrisch definierbare isometrische, nicht aber eine einzige präzisierbare topographisch ganz zuverlässige Projektion.

[2]) **Robinsohn-Spitzer**, Zahnröntgenologie. In **Scheffs** Handbuch 1909. S. 574. Fig. 245.

Figur 4a und 4b stellen an einem Quer- und Aufriß die Projektionsverhältnisse bei einer Frontofrontalaufnahme des gesamten Schädels da, und zwar ist bei der Fokusstellung F_1 die Sella turcica, bei der Fokusstellung F_2 der Sinus frontalis Hauptgegenstand der Darstellung.

Im ersteren Falle verläuft ein Strahl des Strahlenbündels als Hauptstrahl H_1 durch die Achse der Sattelgrube, im anderen Falle der Hauptstrahl H_2 durch die größte frontale Ausdehnung der Stirnhöhle.

Die beiden Hauptstrahlen, die zur Sagitalebene senkrecht stehen, sind hier gleichzeitig Normalstrahlen in bezug auf die Projektionsebene, sofern diese zur Sagittalebene parallel liegt.

Ordnet man die Schädelaufnahme so an, daß die Platte der Schläfe und Stirne zugleich anliegt, also zur Sagittalebene geneigt ist, so stehen dann die Hauptstrahlen, deren Richtung durch anatomische Bedingungen gegeben, also unabänderlich ist, nicht mehr senkrecht zur Platte, sind keine Normalstrahlen mehr.

Die für die jeweilig zweckentsprechende Projektion notwendige Lage des Hauptstrahls geht aus geometrischen und aus anatomischen Postulaten hervor.

Der Röntgenologe muß sich die Lage der Organe, speziell der Skeletteile im Körper vergegenwärtigen, er muß sich ferner vorstellen können, wie sich sein Auge gegenüber dem Skelett zu

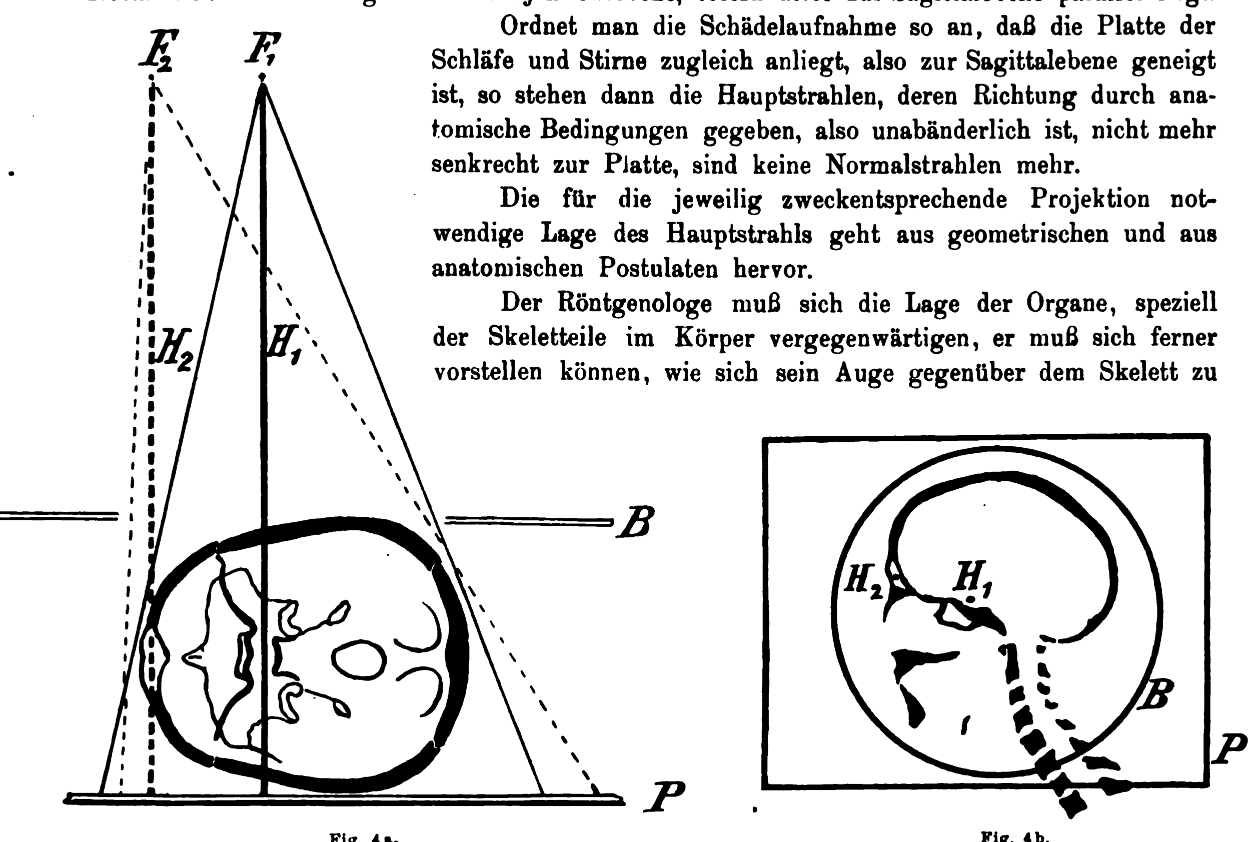


Fig. 4a. Fig. 4b.

Projektionsverhältnisse bei einer Gesamtaufnahme des Schädels.

F_1 = Fokusstellung und H_1 = Hauptstrahl, wenn die Sella turcica Hauptgegenstand der Darstellung ist.

F_2 und H_2 Fokusstellung bzw. Hauptstrahl zur Darstellung des Sinus frontalis.

P = Platte. B = Blendenausschnitt.

stellen hat, damit sich auf der Retina die beste Übersicht über die anatomischen Verhältnisse abbilde.

An die Stelle des Auges, an den Augenpunkt, heißt es nun den Fokus, das Auge der Röntgenröhre setzen; die Retina des Röntgenauges, die photographische Platte, empfängt dann ein dem Bilde im Auge ähnliches Projektionsbild.

Vom Augenpunkte aus gesehen, visiert, wird ein den Hauptstrahl markierender Stab punktförmig erscheinen, eine mit dem Fokus in den Augenpunkt gebrachte Röhre wird den Stab punktförmig projizieren. Durch einen stabförmigen Körper, Visier- oder Markierstab, in Verbindung mit einem Projektionsschirm kann man daher die Verlaufsrichtung eines Strahles sichtbar markieren.

Eine primitive Visiervorrichtung zur Markierung des Hauptstrahles zum Zwecke richtiger Einstellung der Kompressionsblende habe ich im Jahre 1906 angegeben[1]).

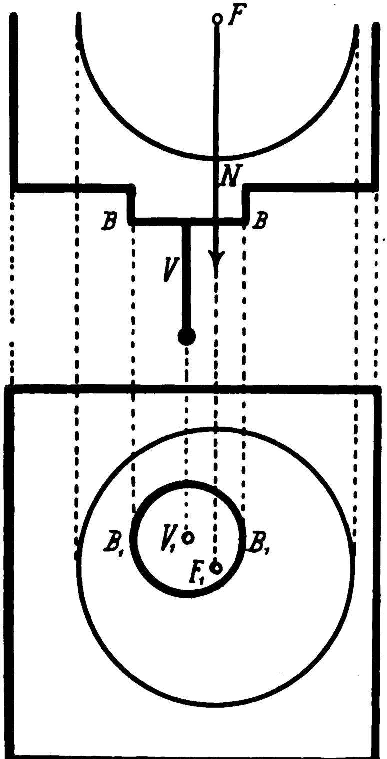


Fig. 5.
Schematischer Aufriß und Grundriß eines mit Schlittensucher versehenen Schutzkastens vor der Zentrierung.

BB = Blendenöffnung von der Seite,
B_1 B_1 = von unten her gesehen,
V = Visierrohr von der Seite,
V_1 = dessen punktförmige Projektion auf der Blendenebene,
F = Fokus der Röntgenröhre,
F_1 = dessen Projektion (Fußpunkt) auf die Blendenebene, entworfen durch
N = den Normalstrahl.

Die Röhre ist zentriert, wenn V und F zusammenfallen.

NB. Mit Hilfe des Schlittensuchers kann nur auf einen Fokus eingestellt werden, der senkrecht über der Blendenöffnung BB steht.

Schmitt und Cieszynski[2]) haben 1907 einen teleskopartigen Visierstab konstruiert, der mit einem eigenen Orientierungskreuz für Zahnaufnahmen ausgestattet ist.

Dieck hat die Konstruktion dadurch verbessert, daß er statt eines soliden Stabes, dessen Bild auf einen großen Röntgenschirm geworfen wird, ein Hohlrohr nimmt, dessen unteres Ende ein Leuchtscheibchen trägt, groß genug, damit sich (bei richtiger Einstellung zum Fokus) das Lumen des Rohres darauf abbildet. Geht die Verlängerung der Achse des Visierrohres durch den Fokus, so bildet sich auf dem Scheibchen ein leuchtender Kreis ab. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so zeigt sich auf dem Scheibchen eine halbmondförmige Figur, oder das Scheibchen bleibt überhaupt dunkel[3]).

Jede einzelne orientierte Stellung des Visierrohres zum Fokus, bei der ein Strahl durch die Achse des Rohres und daher auch die Verlängerung der Achse durch den Fokus verläuft, heißt zentriert (vergleiche Figur 5, Erläuterung).

Um eine solche bestimmte Stellung innerhalb des fixen Systems zwischen Röhre und Blendenkasten zu finden, benötigen wir für das Visierrohr einstellbare, bewegliche Träger, die wir „Sucher“ nennen können.

Als Sucher benützen Smitt und Dieck einen Schlitten. Die Bewegung geschieht in zwei aufeinander senkrechten Richtungen.

Das Suchen mit Hilfe eines Schlittenapparates ist aber äußerst mühselig, was jeder erfahren hat, der mit dem Dieckschen Apparat arbeitet. Selbst Dieck scheint diese Art der Zentrierung aufgegeben zu haben und sich auf ein approximatives Einstellen zu beschränken, indem er mit freiem Auge durch das Rohr gegen die Antikathode visiert, wie aus folgenden Worten Diecks[4]) zu ersehen ist: „Bei Einlegen der Röhre in den Röhrenkasten wird diese axiale Einstellung in einfacher Weise ausgeführt, indem man durch das Teleskoprohr den Antikathodenspiegel visiert und die ganze Röhrenblende nach rechts und links, oben und unten verschiebt und in der richtigen Stellung durch die angebrachten Schrauben fixiert. Bei ausgezogenem Bügelrohr muß dann der Achsenstrahl genau durch dasselbe hindurchgehen, was man etwa noch mit dem Leuchtschirm prüfen könnte.“

---

[1]) Protokoll der Sitzung der k. k. Ges. der Ärzte in Wien vom 30. März 1906, Wien. klin. Wochenschrift 1906, Nr. 14.

[2]) l. c.

[3]) Bei meinem neuen Visierrohr ist, um diesen Punkt vorwegzunehmen, die Achse präziser durch einen Metalldraht bestimmt, der in einen, das Rohr ausfüllenden Holzzylinder axial eingelassen ist. Bei richtiger Zentrierung entsteht auf dem Leuchtschirm ein punktförmiger Schatten (Fig. 5c).

[4]) l. c.

Nach der eingangs erwähnten Tatsache, daß der Fokus nur selten im Zentrum der Antikathode sitzt, kann das Einstellen auf den unsichtbaren Fokus mit freiem Auge durch Visieren nach der Mitte der Antikathode nur sehr ungenau sein. Bei alten Röhren wird zwar der Fokus auf der Antikathode als matter Fleck oder als Grübchen sichtbar harte Röhren kommen aber bei Röntgenaufnahmen, besonders der Zähne, nicht in Betracht. Die approximative Einstellung mittels Visierens nach der Antikathode ist daher so gut wie immer ungenau und man muß auf den optisch und röntgenprophylaktisch wichtigen Vorteil einer engsten Blende verzichten, da man sonst Gefahr läuft, daneben zu projizieren.

Man zentriert daher beim Arbeiten mit einem Schlittensucher in der Praxis meistens ungenau, was noch ärger ist als gar nicht, weil irreführend.

Eine absolut genaue und trotzdem leichte Zentrierung ermöglicht dagegen ein Sucher, den ich nach seinem Konstruktionsprinzip Sphäroskop benennen will (Figur 6).

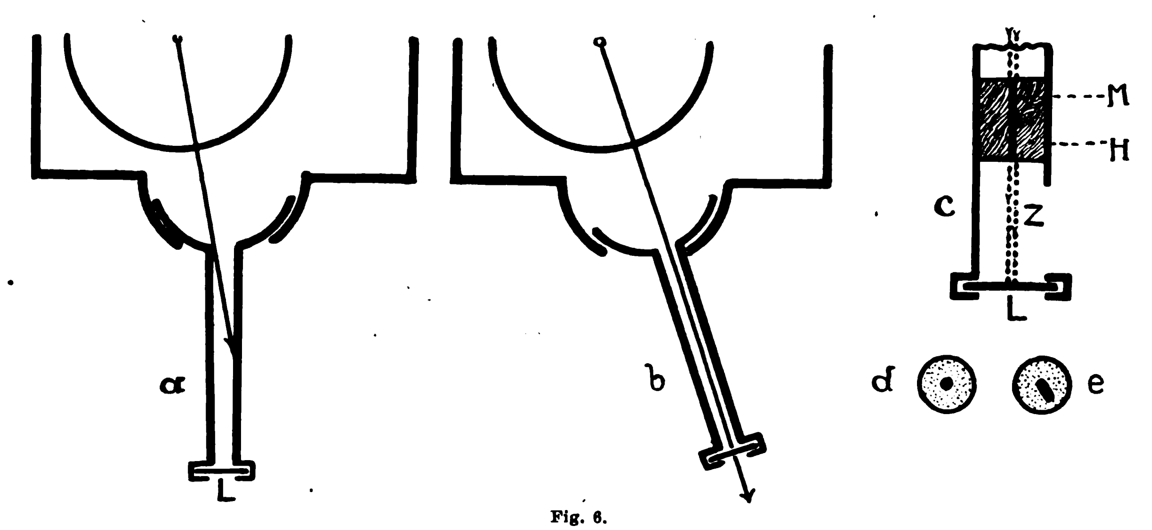


Fig. 6.

a und b) schematischer Aufriß eines mit einem Sphäroskopsucher versehenen Blendenkästchens vor und nach dem Zentrieren.

c) Längsschnitt durch das Endstück eines Visierrohres: A) Holzzylinder, M) Metallfadenachse, Z) Zentralstrahlenbündel, L) Leuchtscheibchen.

d) zentrisch punktförmige Projektion der Metallfadenachse auf das Leuchtscheibchen bei richtiger Zentrierung.

e) exzentrische strichförmige Projektion bei mangelhafter Zentrierung.

NB. Mit Hilfe des Kugelsuchers kann auch auf einen Fokus eingestellt werden, der senkrecht außerhalb der Ebene der Blendenöffnung steht.

Mein Sucher besteht aus zwei miteinander gelenkig und arretierbar verbundenen Halbkugelschalen, von denen die eine mit dem Blendenkästchen verbunden ist, während die andere das Visierrohr trägt.

Da ein Kugelgelenk große Bewegungsfreiheit erlaubt und es namentlich leicht macht umzukehren, wenn man beim Suchen übers Ziel schoß, gelingt das Zentrieren mit Hilfe eines kugelgelenkigen Suchers selbst dem Ungeübten auffallend schnell und mühelos.

Mein Apparat unterscheidet sich daher von dem Dieckschen in der Hauptsache durch ein einziges, aber wesentliches Konstruktionselement, durch den Sucher: bei Dieck dient als solcher ein Schlitten, bei mir ein Kugelgelenk.

Beim Schlittenapparat ist die Bewegung eine zweidimensionale, das Ende des Visierrohres beschreibt als Spur eine in einer Ebene gelegene, vielfach rechtwinklig gebrochene, unregelmäßige Zickzacklinie.

Beim Kugelgelenk ist die Bewegung eine dreidimensionale, die Spur ist eine immer enger werdende Spirale oder Schleife, auf die Oberfläche eines flachen Kugelabschnittes aufgetragen.

Es bedarf zwar kaum weiterer Beweise für die technische Überlegenheit des kugelschaligen gegenüber einem Schlittensucher. Immerhin stelle man sich vor, wie es mit den Bewegungen bestellt wäre, wenn wir in Schulter und Hüfte statt eines Kugelgelenkes einen Schlitten sitzen hätten.

Ausführungsform des Sphäroskops und Handhabung desselben.

In Figur 7 ist das Sphäroskop zur Vermittlung eines Begriffes von dessen äußerer Form und innerer Konstruktion so dargestellt, daß die rechte Hälfte eine Außenansicht, die linke Hälfte einen Halbierungsschnitt des Apparates bildet.

Fig. 7.
Konstruktionszeichnung des Sphäroskops, in der rechten Hälfte in plastischer Außenansicht, in der linken Hälfte im Halbierungsschnitt. Detaillierte Erläuterung im Text.

An der Figur sind folgende Konstruktionsdetails zu erkennen:

I. Der Adaptierungsring (a) zur Befestigung des Apparates vor der Blendenöffnung eines beliebigen Schutzgehäuses (Schutzkasten, Schutzkappe aus Barytgummi oder Bleiglas).

II. Der kugelgelenkige Sucher mit dem Klemmkörper, bestehend aus einer Innenhülse (b) und einer Außenhülse (c), beide im oberen Teil zylinderisch, im unteren Teile kugelschalig ausgebildet. Die innere Hülse trägt am zylindrischen Teile ein Außengewinde (d), auf das ein mit einem Griffstück (e) versehenen Schraubenring paßt (f). Mittels des Ringes wird die Außenhülse derart längs des zylindrischen Teiles der inneren Hülse abwärts gedrückt, daß die Kugelschale der Außenhülse gegen die der Innenhülse gepreßt wird. Dadurch wird die dritte eingefaßte Kugelschale (g) geklemmt und festgestellt. Bei gelockertem Ring (f) ist dagegen die eingeschlossene Halbkugel in den beiden einschließenden Hülsen nach Art eines Kugelgelenkes frei beweglich. Die eingeschlossene Halbkugel ist der Träger der Irisblende und des Visierrohres.

III. Die Irisblende (h) schließt die Glocke der eingeschlossenen Halbkugel nach unten ab.

Sie kann mittels des Stellhebels (i) geöffnet und geschlossen werden. Der Stellhebel ist versehen mit einem axialen Schraubengewinde (c) und einem vorderen hinaufgeschobenen Ring (1), der mittels eines das Schraubengewinde umfassenden Griffstückes (m) an das Gehäuse der Irisblende (n) angepreßt werden kann, um damit die eingestellte Blendenöffnung der Irisblende zu fixieren.

IV. Das Zentrier- oder Visierrohr besteht aus teleskopartig verschiebbaren Röhren $(0_1, 0_2, 0_3)$, deren oberste mittels eines zurückklappbaren Scharnierbügels am kugelschaligen Träger befestigt ist.

Der untere Abschnitt des Teleskoprohres besitzt im Innern eine Achsenmarke, be-

stehend aus einem Metallfaden (q), axial eingelassen in einen, das Lumen des Rohres ausfüllenden Zylinder aus Holz oder einer anderen leicht durchlässigen Substanz. Das untere Ende des Rohres trägt einen Ring zur Aufnahme eines Leuchtscheibchens (r), dessen Schichte nach oben gewendet ist und durch das seitlich ausgeschnittene Fenster (s) betrachtet werden kann. Das Visierrohr ist zentriert, wenn in der Mitte des leuchtenden Scheibchens der Schatten des axial eingelassenen Metallfadens punktförmig erscheint.

Bei mangelhafter Zentrierung leuchtet das Scheibchen gar nicht oder nur teilweise auf und der Metallfaden der Achsenmarke gibt einen strichförmigen, exzentrisch liegenden Schatten (vgl. Figur 6).

Das zentrierte Visierrohr dient bei der Einstellung der Projektion zur Markierung des Hauptstrahles, welcher, wie oben ausgeführt, den Charakter der Projektion bestimmt. Ist die Einstellung geschehen, so wird das Visierrohr durch Umlegen aus dem Wege der Strahlung entfernt und die Irisblende auf den im Einzelfalle erforderlichen Durchmesser erweitert, womit die Vorbereitungen zur Exposition beendet sind.

Die Manipulation des Zentrierens geschieht im halbverdunkelten Zimmer. Wenn die Röhre in einem Schutzkasten steckt und der Apparat gut geerdet ist, kann man, auch während die Röhre betrieben wird, vor Röntgenstrahlung und Entladungen geschützt, die blanken Metallteile mit der Hand anfassen. Wenn man aber vor Einschalten des Stromes die Teile anfaßt und erst nach dem Ausschalten ausläßt, dann braucht das Sphäroskop nicht einmal geerdet zu sein.

Die Schraube (d, f) wird nur soweit gelüftet, daß die Schalen des Kugelgelenkes nicht schlottern, sondern sich aneinander leicht verschieben lassen, aber in jeder Stellung stehen bleiben. Die Hand des Operateurs faßt den Träger (g) und führt mit ihm das Zentrierrohr in sich immermehr verengenden Spiraltouren suchend herum, bis zunächst das Scheibchen aufleuchtet und dann der Achsenstift sich in der Mitte punktförmig projiziert.

Ist das Zentrieren vollführt, so wird mittels des Handgriffes (e) die Klemmschraube (d) geschlossen und der Apparat ist ein für allemal zentriert, solange die Stellung der Teile zueinander nicht gestört wird, also die Röhre im Blendenkästchen unverrückt belassen wird und das Kugelgelenk arretiert bleibt. Übrigens dauert die ganze Manipulation des Zentrierens kaum einige Sekunden und noch weniger dauert es, sich von Zeit zu Zeit durch einen Blick zu überzeugen, ob nicht durch Zufall oder durch eine unberufene Hand die Einstellung geändert wurde.

Wer mit dem Sphäroskop operiert, muß sich natürlich darüber klar sein, daß durch den Hohlkörper desselben, ebenso wie durch das Blenderohr der Dieckschen Vorrichtung und ferner durch die Irisblende der Lichtkegel des Blendenkastens bedeutend eingeengt wird.

Das Sphäroskop dient eben zu Präzisionsaufnahmen eines in der Regel aus optischen und prophylaktischen Gründen ad maximum eingeengten Belichtungsfeldes. So soll zum Beispiel bei einer Zahnaufnahme nur der Processus alveolaris durchstrahlt werden, die übrigen Teile des Gesichtes sollen nicht in den Bereich der Strahlen fallen.

Will man Präzision der Einstellung mit großem, übersichtlichem Gesichtsfeld verbilden, so stellt man mittels des Sphäroskops den Hauptstrahl ein, entfernt dann das Bodenbrett des Blendenkastens, welches das Sphäroskop trägt und setzt eines der anderen vorrätig zu haltenden Bodenbretter ein, welche ein entsprechend großes Blendenloch besitzt. Man kann natürlich noch besser ein Bodenbrett mit großer verstellbarer Irisblende nehmen.

Übrigens gibt das Sphäroskop selbst in der kleinsten Ausführung ein respektables Belichtungsfeld. Bei einem Rohr von 20 cm Durchmesser und dadurch bedingten großen Abstand des Fokus von der Irisblende, wird eine Platte von 18—24 cm in einer angemessenen Fokusplattendistanz ganz ausgezeichnet.



Anwendungsgebiete des Sphäroskops.

Das Visierrohr von Dieck hat bisher nur bei den Präzisionsaufnahmen der Odontoröntgenologie Anwendung gefunden. Außerhalb des Kreises der Zahnröntgenologen war es so gut wie unbekannt, wohl wegen der technischen Mängel der bisherigen Konstruktion. In der Form des Sphäroskops jedoch dürfte der Apparat fortab auf allen Gebieten der Röntgenologie Bürgerrecht erlangen, in denen eine exakte Projektion erwünscht oder unerläßlich ist.

In erster Linie kommen da Präzisionsaufnahmen des Skelettes, besonders des Schädels (vgl. Figur 4) in Betracht. Die Herstellung der verschiedenen, typisch orientierten Aufnahmen des Schädels war, solange mit freiem Auge visiert wurde, eine schwierige Aufgabe, zu deren Bewältigung große Übung, Geduld und eine Art Virtuosität gehörte. Das Sphäroskop hilft diese Aufgabe fast auf rein mechanischem Wege zu lösen.

Dasselbe gilt von den Bestrahlungen des behaarten Kopfes und Gesichtes (Figur 8). Die sechs, resp. sieben verschiedenen, orientierten fokalen Einstellungen, die zu

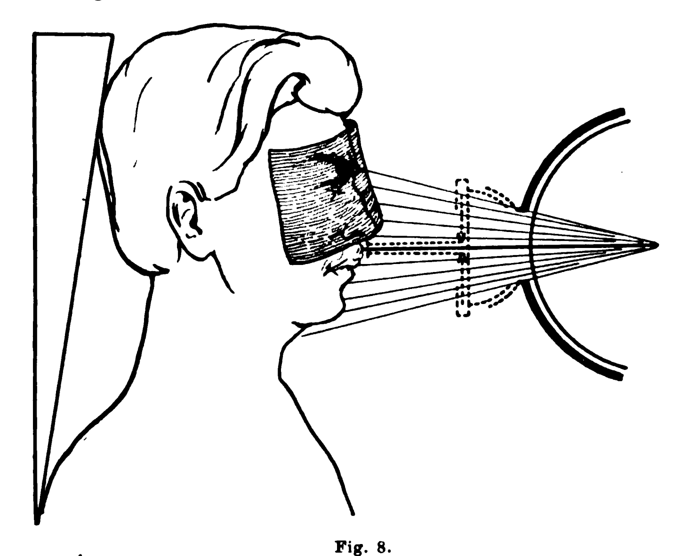


Fig. 8.

Beispiel der Verwendung des Sphäroskops zur Präzisionseinstellung von Bestrahlungen. Im vorliegenden Falle sei die durch den markierten Stab bezeichnete Einstellung intendiert. Hauptanwendungsgebiet: Siebenfelder-Bestrahlung des Schädels zur Epilation.

einer gleichmäßigen, totalen Epilation des Schädels führen, durch einfaches Visieren mit freiem Auge tadellos zu treffen, war nicht minder eine Aufgabe, an deren Ausführung selbst der Geübte jedesmal mit leisem Bangen herantrat. Auch hier hilft das Sphäroskop spielend über die Schwierigkeiten hinweg.

Auch bei komplizierten Projektionen einzelner Extremitätenteile wird das Sphäroskop gute Dienste leisten. Es sei bloß an die Schulteraufnahmen erinnert, deren richtige röntgenbildliche Darstellung jedesmal eine andere Projektion erfordert, je nachdem es sich um die isolierte, ungedeckte Abbildung des Kopfes, der Pfanne, des Akromion, des Processus coracoideus usw. handelt.

Endlich müssen bei allen Körperteilen die Projektionen technisch präzise fixiert werden können, wenn zu einer späteren Zeit eine beweisende vergleichende Kontrolluntersuchung möglich sein soll. Wenn überhaupt, kann diese Aufgabe nur mit Hilfe des Sphäroskops gelöst werden.

Aus dem Zentralröntgenlaboratorium des Wiener allgemeinen Krankenhauses.

Über das Verhalten der Magenmotilität beim Ulcus ventriculi und duodeni.

Bemerkungen zu den einschlägigen Publikationen von Dr. Kreuzfuchs, Wien.

Von

Primarius Professor Dr. **H. Holzknecht,** Vorstand, und Dr. **Martin Haudek,** Vorstand-stellvertreter des Laboratoriums.

Die Artikel über den Pylorospasmus (Münchner med. Woch. 1913, Nr. 11) und über Ulcus ventriculi und duodeni (Wien. med. Woch. 1913, Nr. 48) sind die letzten einer Serie von Publikationen, in denen sich Dr. Kreuzfuchs mit dem motorischen Verhalten des Magens beim Ulcus ventriculi und duodeni beschäftigt[1]). Er stellt in denselben auf Grund vermeintlicher Beobachtungen vor dem Röntgenschirme Behauptungen auf, denen nach unseren Erfahrungen keine Berechtigung zukommt. Indem er diese Beobachtungen mit älteren fremden Angaben und Befunden, denen er, ohne die Autoren zu nennen, neue Bezeichnungen gibt, vereinigt, gelangt er zu der weitgehenden Schlußfolgerung, daß das Ulcus ventriculi und duodeni in jedem Falle auf eine sehr einfache Weise radiologisch erkannt und ebenso das eine vom anderen unterschieden werden kann, was gleichfalls wieder mit den Tatsachen in Widerspruch steht. Im folgenden greifen wir einige Punkte aus den zitierten Arbeiten heraus (linksstehend), welche unsere Behauptungen am besten illustrieren, wenn wir ihnen gegenüberstellen, was wir in den betreffenden Punkten tatsächlich sehen können und wissen.

1. Bei normalen oder erhöhten Aziditätswerten und intaktem Duodenum bzw. Anhangsdrüsen desselben kommt es nach Übertritt der Ingesta ins Duodenum zu einem reflektorischen Pylorusverschluß, der sich nicht nur in dem Auftreten einer bismutfreien Grenze zwischen Antrum pylori und Bulbus duodeni äußert, sondern — und das halten wir für das Wesentliche — in einem Nachlassen des Tonus des Corpus ventriculi und sofortigem oder fast unmittelbarem Sistieren der Bewegungserscheinungen im Magen kundgibt. Dieser Verschluß hält offenbar (!) so lange an, als die Säure im alkalischen Medium des Duodenums neutralisiert wird, worauf sich der Magen neuerlich kontrahiert und neuerliche Wellen auftreten, die einen sichtbaren Übertritt ins Duodenum bewirken.

1. Die Behauptung, daß es möglich sei, vor dem Röntgenschirm einen reflektorischen Verschluß des Pylorus zu erkennen, ist nicht zutreffend. Die „bismutfreie Grenze" zwischen Antrum pylori und Bulbus duodeni beweist weder das Offen- noch Geschlossensein des Pylorus, denn es kommt bei bismutfreiem Pylorusspalt häufig vor, daß reichliche Mengen von Kontrastinhalt denselben passieren. Auch die Schirmbeobachtung Nachlassen des Tonus des Corpus ventriculi sowie Sistieren der Bewegungserscheinungen im Magen bei Eintritt von saurem Mageninhalt in das Duodenum können wir keineswegs bestätigen. Zahllose Untersuchungen normaler Mägen mit verschiedenen Aziditätsgraden ergaben eine so große Mannigfaltigkeit hinsichtlich Tonus, Peristaltik und anfänglicher Entleerung, daß das Aufstellen der gegenüberstehenden These durch die Tatsachen nicht gerechtfertigt erscheint.

[1]) Die Mitarbeiterschaft des Dozenten Gläßner erstreckt sich, wie wir annehmen, auf den nicht radiologischen Teil, mit dem wir uns nicht zu befassen haben.

2. Beim Ulcus ventriculi tritt bald nach Auffüllung des Magens ein reflektorischer Pylorusverschluß ein, welcher entweder mit unangenehmen Sensationen oder direkt mit Schmerzen verbunden ist. Die letzteren kann man als Ausdruck eines Pyloruskampfes (Pylorospasmus) ansehen. Wir verstehen also unter diesem Ausdruck den mit Schmerzen einhergehenden krampfartigen Verschluß des Pylorus. Da dieser Pylorusverschluß bald nach der Aufnahme der Mahlzeit auftritt, so wollen wir ihn als Immediatpylorospasmus ansehen.

2. Der „reflektorische Pylorusverschluß“ ist nach obigem überhaupt nicht radiologisch diagnostizierbar, die Prämissen für die weiteren Behauptungen daher irrig, andererseits können Schmerzen bei sicheren floriden Magengeschwüren, die mit nachgewiesenem Pylorospasmus einhergehen, zur Zeit der Röntgenuntersuchung gänzlich fehlen. Die Verquickung eines objektiven Symptoms mit einem unsicheren, rein subjektiven ist überdies gewiß anfechtbar und hier wohl ein Zeichen der empfundenen Unsicherheit und geringen Beweiskraft des ersteren. Bei Ulcus ventriculi ist das Vorkommen von Bismutbreiretention geringer bis erheblicher Grade bei Fehlen einer Pylorusstenose von Haudek zuerst festgestellt und vermutungsweise auf Pylorospasmus bezogen worden. Die Diagnose Pylorospasmus stützt sich demnach bisher auf das Ergebnis der Motilitätsprüfung und nicht auf einen rein morphologischen Befund und daran hat sich leider durch die Kreuzfuchsschen Arbeiten nichts geändert. Vielfach so auch in einem am 4. Dezember 1913 vom Prof. Föderl operierten Fall von Nische mit 24-Stundenrest kann man bei Ulkus der kleinen Kurvatur den Befund erheben, daß man zu jeder Zeit trotz der verzögerten Gesamtentleerungszeit Bismut leicht aus dem Magen in das Duodenum austreiben kann, was wohl entschieden gegen das Vorhandensein eines „reflektorischen Pylorusverschlusses“ spricht.

3. Bei duodenalen Affektionen kommt zu Beginn der Verdauung ein Duodenalreflex nicht oder nur in großen Intervallen zustande, so daß der Magen stark kontrahiert ist bei tiefer Korpus- und Antrumperistaltik mit sichtbarer Duodenal- und Jejunalfüllung. In diesem Stadium fühlen sich die Patienten erleichtert und klagen wenigstens bei unkomplizierten Fällen nicht über Schmerzen. Untersucht man dagegen diese Patienten im weiteren Verlaufe der Verdauung zur Zeit, wo die Schmerzen sich eingestellt haben, so findet man Reste im Magen und das Bild des reflektorischen Pylorusverschlusses. Es ist der sogenannte

3. Bei Ulcus duodeni wurde von Haudek ein symptomatisch verwertbares Offenstehen des Pylorus, das er in Analogie mit Holzknecht, der es bei Duodenalstenose als erster gefunden und mit dem Bilde der Pylorusinkontinenz verglichen hat, zuerst beschrieben[1]). Das häufige, auch von ihm zuerst angegebene Vorkommen von 6-Stundenresten bezog Haudek wie bei Magengeschwüren auf Pylorospasmus. Diese beiden Befunde, beschleunigte Entleerung der ersten Portionen und geringe Verzögerung der gesamten Entleerung gehören heute anerkanntermaßen zu den wichtigsten Befunden bei Ulcus duodeni, ohne jedoch an sich für dasselbe charakteristisch zu sein. — Die Bezeichnung „Tardivpylorospasmus“ mag ja nach obigen Befunden als Vermutung gerechtfertigt sein, aber ihre Begründung durch Kreuzfuchs mit höchst variablen und unverläßlichen Schmerzsensationen, sowie dem „re-

[1]) Die Arbeit des englischen Autors Barclay aus dem Jahre 1910, dem hinsichtlich der Feststellung der schnellen Magenentleerung bei Ulcus duodeni die Priorität zukommt, war Kreuzfuchs (I. Publikation 1912) ebenso entgangen wie mir, der ich schon auf dem deutschen Chirurgen-Kongresse 1911 die schnelle Bismutwasserentleerung differentialdiagnostisch gegenüber dem Ulcus ventriculi hervorhob.

Tardivpylorospasmus, der jetzt die Szene beherrscht.

flektorischen Pylorusverschluß" ist gewiß abzulehnen und nur geeignet, Haudeks Autorschaft zu verschleiern. Bei 6-Stundenresten eines Ulcus duodeni müßte demnach Peristaltik fehlen, der Pylorus verschlossen sein, gerade das Gegenteil ist aber häufig konstatierbar. Man sieht normales Peristaltik, kann Bismut leicht aus dem Magen ins Duodenum drängen, der Pylorus ist also keineswegs reflektorisch verschlossen.

4. Die bisherige Annahme, daß Zufuhr von Salzsäure in den Magen einen reflektorischen Pylorusverschluß herbeiführt, findet Kreuzfuchs bei normalen Mägen nicht bestätigt. Bei ulzerösen Prozessen des Magens entsteht nach seinen Beobachtungen ein reflektorischer, häufig schmerzhafter Pylorusverschluß, bei Duodenalaffektionen dagegen tritt die ganz verblüffende Erscheinung ein, daß die Peristaltik verstärkt und die Entleerung des Magens geradezu beschleunigt wird. Er folgert daraus: Es hat den Anschein, als ob durch Zufuhr von Salzsäure eine Hypersekretion des Duodenums und Pankreas hervorgerufen würde, welche, wofern ein Pylorusverschluß bestanden hat, denselben fast momentan aufhebt.

4. Daß Kreuzfuchs bei normalen Mägen nach Einführung von Salzsäure einen „reflektorischen Pylorusverschluß" nicht beobachten kann, ist begreiflich, da dies nach obigem radiologisch in der von Kreuzfuchs angegebenen Weise gar nicht möglich ist. — Direkt rätselhaft ist es, wie Kreuzfuchs das Entstehen eines „reflektorischen Pylorusverschlusses" beim Magengeschwür sehen kann, wo doch schon durch den „Immediatpylorospasmus" der Pylorus nach Kreuzfuchs fest geschlossen sein soll. — Ungemein feine Augen gehören gewiß auch dazu, um feststellen zu können, daß beim Ulcus duodeni, wo der Magen an sich schon abnorm stark kontrahiert ist und das Duodenum sich abnorm schnell mit Mageninhalt füllt, nach Einführung von Salzsäure die Peristaltik verstärkt und die Entleerung „geradezu beschleunigt" wird. Da wir für diese feinen Differenzen nicht genug empfindliche Netzhäute besitzen, blieb bei uns und unseren Zusehern auch die Überraschung aus. In dem früher erwähnten Falle von Ulkus der kleinen Kurvatur mit Nische und 24-Stundenrest änderte sich der Befund nach Salzsäure während einer mehrstündigen Beobachtung in gar keiner Weise. Es gelang nach wie vor, Bismut leicht aus dem unteren Sacke des Sanduhrmagens in das Duodenum auszutreiben; die gleiche völlige Wirkungslosigkeit der Salzsäurezufuhr wurde auch bei anderen Fällen von Magengeschwüren immer wieder festgestellt, also das Gegenteil dessen, was Kreuzfuchs behauptet.

5. Wir haben in einer vor kurzem erschienenen Arbeit versucht, auf radiologischem Wege eine exakte Diagnose zwischen beiden Krankheitsprozessen (Ulcus ventriculi und duodeni) durchzuführen und es ist uns auch, wie unsere seitherigen Erfahrungen von einwandfrei sowohl durch die Operation als die Autopsie post mortem gewonnenen Material beweisen (50 Fälle mit 16 Operationen), gelungen, stets die richtige Diagnose zu stellen. Wir

5. Als Frucht der oben erwähnten Behauptungen: Immediatpylorospasmus beim Ulcus ventriculi, Tardivpylorospasmus beim Ulcus duodeni und den entgegengesetzten Ausfall des Salzsäureversuches in beiden Fällen wird nun nach wenigen Monaten schon die exakte Differentialdiagnose, die stets gelingt, präsentiert. Die Tatsache, daß bei Ulcus ventriculi Fälle ohne Verzögerung der Entleerung vorkommen, also ohne „Immediatpylorospasmus" und auch bei dem Salzsäureversuch widersprechende Resultate vorkommen, wirft für Kreuzfuchs die Rechnung keineswegs über den Haufen, sondern wird sogar zur Bestätigung einer

konnten damals zeigen, daß sich das Ulcus ventriculi vom Ulcus duodeni durch eine physiologische Probe vor dem Röntgenschirm scharf trennen läßt. Bekanntlich findet man beim Magengeschwür einen Immediatpylorospasmus, beim Duodenalgeschwür einen Tardivpylorospasmus. Manche Fälle wiesen beim Salzsäureversuch ein unregelmäßiges Verhalten auf. In diesen ließ sich bei der Operation ein drittes bisher unbekanntes Element nachweisen. Wir stellten nämlich in einem Falle, der duodenale Motilität aufwies, trotzdem die Erscheinungen der klinischen Untersuchung für Magengeschwür sprachen, ferner in einem Falle, bei welchem ebenfalls die Salzsäureprobe zugunsten eines Zwölffingerdarmgeschwürs ausfiel, die Röntgenuntersuchung aber eine Nische an der kleinen Kurvatur erkennen ließ, die Diagnose Magengeschwür mit Beteiligung resp. Durchbruch in das Pankreas, indem wir von der Voraussetzung ausgingen, daß eine Schädigung oder Beeinflussung der Pankreasfunktion für die duodenale Motilität von wesentlicher Bedeutung sei. Tatsächlich ergab sich bei der Operation der beiden Fälle, daß es sich um Magengeschwüre mit Durchbruch in das Pankreas handelte.

Wir stehen deshalb heute auf dem Standpunkt, daß die Ursache für die duodenale Motilität in der Sistierung der Pankreasfunktion zu suchen sei und haben in unseren Krankengeschichten wichtige und, wie es scheint, unwiderlegliche Beweise gefunden. Es zeigte sich nämlich bei der Durchsicht unserer Krankengeschichten, daß in allen Fällen, bei welchen der Salzsäureversuch zugunsten eines Ulcus ventriculi sprach, das Pankreas intakt gefunden wurde. Bei Fällen, die duodenale Motilität aufwiesen, zeigte sich regelmäßig eine Affektion der Bauchspeicheldrüse. Es scheint sich also bei der von uns in weiteren Theorie verwendet, daß nämlich die „duodenale Motilität“ stets bei Schädigung des Pankreas vorkommt. Daß damit die „sichere Differentialdiagnose“ zwischen Ulcus ventriculi und duodeni von ihm selbst widerrufen wird und die „duodenale“ Motilität jetzt in „pankreatische“ umgetauft werden müßte, scheint Kreuzfuchs entgangen zu sein.

Stellen wir nun unser eigenes statistisches, auf Tausende von Untersuchungen und Hunderte von Operationen gestütztes Material zusammen, so resultiert in allererster Linie die Feststellung, daß uns die Differentialdiagnose zwischen Ulcus ventriculi und duodeni keineswegs stets gelingt und daß es uns nicht berechtigt erscheint, dieselbe als leicht und sicher hinzustellen. Wenn wir von den bekannten morphologischen Symptomen des Ulcus ventriculi und duodeni absehen, welche die genaue Lokalisation des Geschwürs gestatten (wie Nische, Sanduhrkerbe, Einrollung, Stenose, Cole-Georgescher Defekt usw.), so bleiben jene funktionellen Differenzen, auf die Haudek schon vor $2^1/_2$ Jahren hingewiesen hat und die — Beitrag von Kreuzfuchs — mit neuen Namen versehen worden sind. Doch ist von einem regelmäßigen Vorkommen typischer Motilitätsbilder keine Rede, vielmehr zeigt die Statistik folgendes:

A. Das Pylorusgeschwür bewirkt fast ausnahmslos Retention von den geringsten bis zu den allerhöchsten Graden.

B. Das präpylorische Ulkus (charakterisiert z. B. durch eine präpylorische Einkerbung der großen Kurvatur) ist in gewiß $80\,^0/_0$ der Fälle mit Hypomotilität geringerer und mittlerer Grade verbunden. Bemerkenswert sind die starken Schwankungen der Entleerungszeiten; an aufeinanderfolgenden Tagen können Entleerungszeiten unter 6 Stunden mit solchen von 15 Stunden wechseln. Vereinzelt sahen wir auch beschleunigte Entleerung der ersten Portionen.

C. Von den Geschwüren der Pars media wiesen $50-60\,^0/_0$ kleine bis mittelgroße 6-Stundenreste auf; auch 24stündige Entleerungen bei operativ als intakt festgestelltem Pylorus sind verzeichnet. In $30-40\,^0/_0$ ist die Entleerung normal, in $10\,^0/_0$ bei den ersten Portionen deutlich beschleunigt.

D. Beim Ulcus duodeni kommen in $40-50\,^0/_0$ normale Entleerungszeiten, in $30-40\,^0/_0$ durchgehende Beschleunigung vor. Von den $20\,^0/_0$ mit 6-Stundenresten im Magen haben etwa die Hälfte anfänglich permanentes Offenstehen des Pylorus. Die echten Hypermotilitäten erreichen selten 6-Stundenreste von der Hälfte.

augurierten Salzsäureprobe um ein Reagens für das Pankreas zu handeln.

Als weiterer Beweis für diese Theorie wird angeführt, daß in drei von Faulhaber mitgeteilten Fällen von Nischen an der kleinen Kurvatur bei 6-Stundenrest es sich stets um Geschwüre handelte, die in das Pankreas penetriert waren.

Was die Theorie bezüglich des Einflusses einer Pankreasstörung auf die Magenmotilität betrifft, so kommen Befunde, die auch dieser widersprechen, in unserem Materiale mehrfach vor. So war in dem oben zitierten Falle von Ulkusnische und 24-Stundenrest bei offenem Pylorus das Geschwür nicht mit dem Pankreas verwachsen, sondern nach vorne penetrierend, bei einer Reihe von Magenpankreasgeschwüren andererseits haben wir große 6-Stundenreste verzeichnet.

Die Schwierigkeiten beim röntgenologischen Nachweis des Ulkus duodeni haben Haudek bewogen, auf der letztjährigen Versammlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie in einem Vortrage auf dieselben nachdrücklich hinzuweisen und den Publikationen, welche das Gegenteil behaupten, mit Schärfe entgegenzutreten. Vor wenigen Wochen erst hat Bier, der sich mit dem Studium des Duodenalgeschwürs intensiv befaßt, in der Berliner Gesellschaft für Chirurgie denselben Standpunkt vertreten. Aus verschiedenen Gründen begnügen wir uns ohne praktischen Nachteil jetzt in den zweifelhaften Fällen mit der Diagnose Ulcus peripyloricum unter Verzichtleistung auf die Unterscheidung zwischen Ulcus post- und präpyloricum.

Aus dem I. anatomischen Institut der k. k. Universität zu Wien.
Vorstand Professor Julius Tandler.

Eine Präzisionsröhre.

Von

Dr. **Wolfgang Freiherr von Wieser.**

Wie wichtig eine scharf zeichnende Röhre für gute und scharfe Röntgenaufnahmen ist, ist jedem Röntgenologen zur Genüge bekannt. Und doch wird er nur in den notwendigsten Fällen eine Präzisionsröhre zur Hand nehmen, namentlich wenn es sich um wegen ihres Durchmessers schwieriger aufzunehmende Objekte handelt. Eine solche Röhre zeichnet wohl sehr schön, aber geht ebenso leicht zugrunde, oder man ist genötigt, sehr lange zu exponieren, da man die Röhre nicht zu hoch belasten darf. Nimmt man einen Verstärkungsschirm zu Hilfe, so geht wieder ein guter Teil der Feinheiten infolge des Korns des Verstärkungsschirmes, exponiert man lange, infolge unwillkürlicher Bewegungen des Patienten verloren.

Ich war infolge besonderer Umstände gezwungen, mit sehr großen Entfernungen zwischen Objekt und Platte zu arbeiten, mußte außerdem möglichst kurz exponieren und sehr feine Zeichnung erzielen. Alle Versuche mit dem mir zur Verfügung stehenden Röhrenmaterial haben entweder zu schlechten Resultaten oder, wenn ich Präzisionsröhren und hohe Belastung gewählt habe, zur Vernichtung der Röhren geführt. Ich habe daher versucht, eine Röhre zu konstruieren, die sowohl das Maximum am Schärfe erzielen, als auch die höchste Belastung ertragen könnte.

Mein Gedanke bei der Konstruktion war folgender: Wähle ich eine Röhre mit sehr breitem Fokus, so wird, wie aus Fig. 1 ersichtlich, jeder Punkt des Antikathodenspiegels, der von Kathodenstrahlen getroffen ist, nach jeder Richtung hin Röntgenstrahlen entsenden. Diese werden sich sowohl innerhalb als auch außerhalb der Röhre kreuzen. Bringe ich an so einen Kreuzungspunkt eine Lochblende, am besten innerhalb der Röhre und möglichst nahe dem

Fig. 1.

Antikathodenspiegel, so werden alle übrigen Strahlen abgeblendet, bis auf das eine Bündel, das innerhalb der Blende zur Kreuzung gelangt, d. i. das Prinzip der Lochkamera auf die Röntgenröhre angewandt. Maßgebend ist nun nicht mehr die Größe des Brennfleckes für die Feinheit der Zeichnung, sondern nur mehr die Größe der Blendenöffnung.

Die Ausdehnung des Brennfleckes ist jetzt nur mehr maßgebend für die Größe des Strahlenkegels. Je größer er ist, desto größer wird der Kegel sein, desto gleichmäßiger die Belastung des Spiegels, und desto geringer die Gefahr, denselben aufzurauhen oder gar durchzuschmelzen. Grundbedingung für die Feinheit der Zeichnung ist freilich, daß die Blende alle nicht durch die Blendenöffnung tretende Strahlen abfängt. Sie wird daher aus einem massiven Kupfermantel, der mit der Kühlvorrichtung der Antikathode verbunden ist, hergestellt und außerdem noch innen mit Platin ausgelegt. Ich habe mit einer so konstruierten Röhre noch Strukturbilder von Objekten bekommen, die bei einer Platten—Fokusdistanz von 60 cm 30 cm von der Platte entfernt waren. Belasten kann man die Röhren so hoch als man nur will. Das ärgste das geschehen kann ist, daß die Blende weißglühend wird, das beeinträchtigt aber in keiner Weise die spätere Schärfe der Röhre, weil ja die Öffnung der Blende allein maßgebend ist und die wohl nicht gut geschädigt werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Röhre ist auch der, daß der Fokus sichtbar ist, auch wenn die Röhre nicht in Betrieb ist und weder durch Aufladungen, noch durch sonst einen Einfluß zum Wandern gebracht werden kann. Ich halte diesen Umstand besonders wichtig für alle diejenigen Aufgaben, wo es, wie bei stereoskopischen Messungen, auf genaues Einhalten der Entfernungen ankommt. Das Zentrieren und Einstellen der Röhren kann deshalb außerhalb des Betriebes mit einer optischen Einstellvorrichtung geschehen, indem der Fokus von zwei oder mehreren Stellen visiert wird. Ein Teil der Röntgenstrahlen wird wohl verloren gehen. Bei Vergleichsaufnahmen habe ich aber niemals einen so wesentlichen Unterschied gemerkt, daß er nicht hätte durch etwas höhere Belastung oder ganz geringfügig längere Exposition ausgeglichen werden können, da durch die Feinheit der Zeichnung die Kontrastbildung eine viel höhere war und diese ja für unser Auge maßgebend ist. Fig. 2 stellt eine der von mir verwendeten Veifa-Wasserkühlröhren, die mit einer derartigen Blende versehen ist, dar.

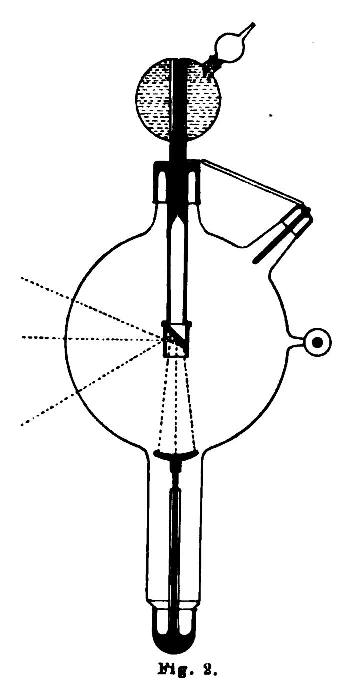


Fig. 2.

Aus der medizinischen Universitäts-Poliklinik in Bonn. Direktor: Prof. Dr. Paul Krause.

Die Röntgentherapie der Pseudoleukämie.

Von

Jos. Mich. Hochgürtel.

Den ersten Bericht über die therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Pseudoleukämie finden wir in der Augustnummer 1903 des New Yorker Medical Journal, worin uns Senn die Mitteilung macht, daß er in einem Fall von „Hodgkinscher Krankheit“ durch Röntgenbestrahlung ein deutliches Weicher- und Kleinerwerden der Drüsen beobachtet habe.

In Deutschland wurde diese Nachricht anfangs mit großem Mißtrauen entgegengenommen, regten aber bei der Aussichtslosigkeit jeglicher anderen Therapie der pseudoleukämischen Erkrankungen zu eifriger Nachahmung an. Als dann kurz darauf die experimentellen Arbeiten von H. Heineke „Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe“ erschien, da konnte man sich mit voller Berechtigung an die Röntgenbehandlung der Pseudoleukämie heranwagen.

Diese Versuche Heinekes, die er hauptsächlich an Mäusen und Meerschweinchen vornahm, bewiesen klar, daß es Zellen im Tierkörper gibt, die auf die Röntgenstrahlen viel feiner reagieren als die Zellen der Epidermis, daß diese Reaktion vonseiten der Lymphfollikel viel früher eintritt als die Reaktion des Deckepithels. Mit Recht konnte er den Schluß ziehen, daß auch analoge Veränderungen an den Lymphfollikeln des Menschen stattfinden könnten, und daher die therapeutische Bestrahlung mit Röntgenstrahlen auch bei den unter dem Namen Pseudoleukämie zusammengefaßten Erkrankungen empfehlen.

In der folgenden Zeit wurden denn auch eine große Anzahl von pseudoleukämischen Erkrankungen mit Röntgenstrahlen behandelt, und es soll die Aufgabe dieser Arbeit sein, festzustellen, welche Erfolge hiermit erzielt worden sind.

Da aber mit dem Namen Pseudoleukämie keine eigentliche Krankheit bezeichnet wird, sondern nur ein Symptomenkomplex von verschiedenen, genetisch ganz differenten Leiden, so scheint es mir unbedingt erforderlich, zunächst festzustellen, welche Krankheitsbilder heute noch unter diese Gruppe zu zählen sind. Zweifellos wurden damals, als Cohnheim den Sammelnamen Pseudoleukämie prägte, unter dieser Kategorie viele Affektionen beschrieben, die heute unter anderweitige Erkrankungen zu gruppieren sind, und noch lange Zeit blieb das Wesen dieser Krankheitsgruppe unklar und unscharf umgrenzt. Wie man im allgemeinen unter Pseudoaffektionen Krankheiten versteht, deren äußere Erscheinungen andere, in ihrem Wesen scharf charakterisierte Krankheiten nachahmen, während die genauere Untersuchung ganz verschiedene Verhältnisse ergibt, so sollte auch der Name Pseudoleukämie nur die äußere Ähnlichkeit mit der Leukämie hervorheben, während sie an und für sich gar nichts mit dieser zu tun hat. Bei der Pseudoleukämie besteht eine weitgehende Affektion der Blutzellen bildenden Organe, die äußerlich einer Leukämie ähnlich, aber ohne typisches leukämisches Bild ist. Dank der eingehenden histologischen Untersuchungen ist es heute möglich, die verschiedenen, zu dem Symptomenkomplex der Pseudoleukämie gehörenden Erkrankungen in eine bestimmte Gruppierung zu bringen, und auf Anregung des Herrn Prof. Dr. Krause habe ich versucht, dieser Arbeit die Einteilung von Nägeli (Blutkrankheiten und Blutdiagnostik) zugrunde zu legen.

Nägeli unterscheidet zunächst zwei Hauptgruppen:

A. Lymphozytome (Ribbert), ausschließlich Wucherungen von „Lymphozyten“, neben mehr oder weniger reichlichem Bindegewebe.

B. Granulome (Kundrat), entzündliche Granulationsgeschwülste.

Diese beiden durchaus verschiedenen Affektionen stellen die histologischen Grundtypen aller unter dem Sammelnamen Pseudoleukämie gehörenden Erkrankungen dar.

A. Die Lymphozytome fassen in sich:

I. Systemerkrankungen, diese werden auch als „echte Pseudoleukämie“ (Pinkus), Aleukämie (Pappenheim), Lymphadenosis aleukämica (Schridde) bezeichnet. Hierbei finden sich klinisch meist zahlreiche Lymphknoten und ein erheblicher Milztumor.

Der Blutbefund ergibt fast immer einen geringen Grad von Anämie und, was sehr charakteristisch ist, eine relative Lymphozytose. Histologisch findet sich in den Lymphknoten eine außerordentlich starke Wucherung der Lymphozyten, ähnlich wie es bei der lymphatischen Leukämie vorkommt.

II. Lokalaffektionen, die Lymphosarkomatosis Kundrats. Bei diesen geht von einer Lymphknotengruppe eine zunächst lokalisierte, rasch in die Umgebung infiltrierende Wucherung aus. Allmählich werden dann auf dem Lymphwege andere benachbarte Lymphdrüsenbezirke ergriffen; niemals erfolgt ein allgemeines Befallensein des lymphatischen Apparates. Leber und Milz sind nicht oder nur wenig beteiligt. Es können die zervikalen, mediastinalen, abdominalen und inguinalen Lymphknotengruppen erkrankt sein. Der Blutbefund ist in der Literatur nur wenig verzeichnet, häufig findet sich infolge der Zerstörung der lymphozytenbildenden Organe eine Reduktion der Lymphozyten.



B. Die Granulome zerfallen in

I. Das maligne Granulom. Dieses beruht nach den histologischen Untersuchungen nicht auf lymphozytärer Wucherung, sondern auf Entzündung und Entwickelung eines Granulationsgewebes mit starker Tendenz zur Nekrose und Induration. Anfangs sind die Lymphknoten außerordentlich weich, allmählich aber werden sie immer härter. Die Entzündung führt häufig zu einer Verbackung der Lymphdrüsen. Die Milz ist meist nur mäßig vergrößert. Der Prozeß greift häufig auf das benachbarte Gewebe über. Die Blutuntersuchung ergab in einer Reihe von Fällen eine bedeutende Leukozytose.

II. Das tuberkulöse Granulom. Hierbei kommt es zu einer ausgedehnten, so gut wie alle Lymphknoten befallenden Tuberkulose des Organismus, so daß durch die Generalisierung des Prozesses klinisch ein pseudoleukämisches Krankheitsbild entsteht. Das klinische Bild dieses Leidens unterscheidet sich nur wenig von dem des malignen Granuloms. Wie bei diesem zeigen sich zuerst sehr weiche, mit der Zeit durch Induration immer härter werdende Lymphknoten. Eine sichere Diagnose kann nur durch die Exzision und histologische Untersuchung des Lymphknoten gestellt werden.

III. Das luetische Granulom. Dieses pflegt meist in den inguinalen Lymphknoten oder seltener in den Zervikal- oder Axillarknoten lokalisiert aufzutreten, es kommen aber doch auch weit ausgedehnte Drüsenaffektionen vor. Histologisch fällt die Abgrenzung dieses Leidens oft sehr schwer, die luetische Ätiologie kann daher fast nur aus dem Erfolg der spezifischen Therapie und der Wassermannschen Reaktion erschlossen werden.

Fernerhin werden noch jene Krankheitsbilder zu dem Symptomenkomplex der Pseudoleukämie gerechnet, bei denen klinisch nur ein großer isolierter Milztumor festzustellen ist, und die man unter dem Sammelnamen lienale Pseudoleukämie zusammenfaßt. Hierunter verstecken sich wiederum eine Reihe ganz heterogener Affektionen und es ist das Verdienst des italienischen Pathologen Banti, eine bestimmte Krankheitsgruppe herausgehoben zu haben.

Bei dieser sogenannten Bantischen Krankheit handelt es sich nach Banti um primäre Veränderungen in der Milz, deren auffallendes Merkmal das progressive Wachstum ist. Nach den Posseltschen Untersuchungen über die Größenverhältnisse der Leber und Milz bei der Splenomegalie mit Leberzirrhose, d. h. beim Morbus Banti, ist das Verhältnis von Milz zur Leber, oder $\frac{M}{L}$ Index, größer als bei jeder ähnlichen Affektion. Während er normal $^1/_{10}$ beträgt, ist er hier $^1/_1$ oder noch größer.

Auch weist meist das Blut bei der Bantischen Krankheit ganz charakteristische Veränderungen auf. Das Hauptverdienst auf diesen Punkt hingewiesen zu haben, gebührt Senator, der in einer Reihe dieser Erkrankungen eine verschieden große Abnahme der Erythrozyten, eine Abnahme des Hämoglobingehaltes feststellte, die stets größer war als die der Erythrozyten, ferner eine Abnahme der Leukozyten, teils ohne Veränderung im Verhältnis ihrer einzelnen Formen, teils mit Verschiebung dieses Verhältnisses zuungunsten der polynukleären, neutrophilen Leukozyten, also Oligozytämie, Oligochromämie und Leukopenie.

Ein anderes wichtiges Symptom der Bantischen Krankheit ist die hämorrhagische Diathese. Schon Banti berichtete von häufigem Nasenbluten, Senator sah unter 7 Fällen 6 mal blutige Stühle oder Blutbrechen. Von anderen Autoren werden Menorrhagien, Bluthusten, Purpura haemorrhagica, Haematurie, sogar Glaskörpertrübungen gemeldet. Prognostisch ist die hämorrhagische Diathese deshalb von großer Bedeutung, weil sie schon häufiger bei der Splenektomie den Verblutungstod zur Folge hatte.

Als Spätsymptom ist dann noch der Aszites zu erwähnen, den Banti auf Stauung durch die sekundär auftretende Leberzirrhose, Senator auf die abnorme Beschaffenheit des Blutes zurückführt. Doch scheint die Ansicht Bantis zu Recht zu bestehen, indem die Talmasche Operation, die ja gerade bei Aszites durch Stauung im Pfortadergebiet so gute Resultate



zeigt, nach Tarsini und Jaffé auch bei der Bantischen Krankheit im Anschluß an die Milzexstirpation von Erfolg begleitet ist.

Außer dieser Bantischen Erkrankung werden dann noch jene lokalisierten Milztumoren zur lienalen Pseudoleukämie gezählt, deren Wesen und Ursache noch nicht geklärt sind.

Zum Schlusse seien dann noch die Erfolge erwähnt, die bisher durch Röntgenbestrahlung bei der sogenannten Mikuliczschen Krankheit erzielt worden sind. Im Jahre 1902 beschrieb von Mikulicz unter dem Namen der „symmetrischen Schwellung der Tränen- und Mundspeicheldrüsen" eine Erkrankung, über die zwar schon in der früheren Literatur einige Beobachtungen vorlagen, die aber erst v. Mikulicz zu einem einheitlichen klinischen Krankheitsbild zusammenfaßte. Wenn auch v. Mikulicz diese Erkrankung in eine gewisse Parallele zur Pseudoleukämie stellte, mit welcher ja auch die histologischen Befunde eine Ähnlichkeit haben, so war er doch weit entfernt, sie dieser Krankheitsgruppe hinzuzureihen, ebensowenig als er ihre Zugehörigkeit zum Lymphosarkom und Sarkom annahm.

A. Lymphozytome.

I. Aleukämische Lymphadenosen. Echte Pseudoleukämie. Aleukämie. Aleukämische Lymphomatosis. Aleukämische generalisierte Lymphozytomatosis.

Von den in der Literatur mitgeteilten Fällen sind eine beträchtliche Anzahl infolge der mangelhaften Angaben für die Beurteilung des therapeutischen Effekts der Röntgenbestrahlung nicht zu verwerten. Ich habe die hierin gehörenden Fälle in drei Gruppen eingeteilt:

Zur Gruppe A gehören jene Fälle, deren Einzelheiten mir nicht bekannt sind und die nur ganz kurze Zeit in Beobachtung waren,

zur Gruppe B jene Fälle, die bis zu neun Monaten beobachtet wurden,

zur Gruppe C jene, deren Beobachtungszeit über neun Monate hinausging.

Gruppe A. Fälle, deren Einzelheiten mir nicht bekannt sind und die nur ganz kurze Zeit beobachtet wurden.

1. Bozzolo (1904) berichtet von einem Fall von Pseudoleukämie, bei dem auf Röntgenbestrahlung hin eine Besserung eingetreten ist. Einzelheiten sind mir nicht bekannt.

2. Cohn (1905): 39jähriger Mann. Seit $1^1/_2$ Jahren faustgroßer Tumor der linken Halsseite. Exstirpation. 4 Monate später Rezidiv. Die ganze linke Halsseite ist übersät von knolligen Tumoren, in der linken Supraklavikulargrube größere und kleinere Tumoren.

Milz etwas, Leber nicht vergrößert. Allgemeinbefinden gut.

Röntgentherapie: Nach 8tägiger Bestrahlung merkliche Verkleinerung der Tumoren; nach etwa 3 Wochen nur noch erbsengroße Drüsen fühlbar, die in kurzem ganz verschwinden. — Allgemeinbefinden gut.

3.—4. Goldscheider (1905): Berichtet von einem Fall von Pseudoleukämie, der zur Zeit der Veröffentlichung noch in Behandlung stand, bei dem ein Erfolg einzutreten schien; bei einem andern Falle fehle derselbe.

5. Holding und Warren (1905): Berichtet von einem Falle von Hodgkinscher Krankheit, der sich durch Röntgenstrahlen besserte. Es wurden Milz, Drüsen, Brust, Knie und Ellenbogen bestrahlt. Zur Verwendung kamen harte Röhren.

6. Holzknecht (1905): 30jähriger Beamter. Seit 9 Monaten allmählich sich entwickelnde Schwellung der zervikalen, nuchalen, präaurikularen, kubitalen und inguinalen Drüsen, dabei Tumor an der rechten oberen Rachenwand, der auch als Drüse aufgefaßt werden muß. Die Drüsen waren in bis zu eigroßen Paketen verschieblich, unempfindlich, derb. Leukämie nach dem Blutbild ausgeschlossen. Lues, da Schmierkur erfolglos, unwahrscheinlich, obwohl 1896 Ulkus mit vereitertem Bubo (operiert) und 1899 Exanthem am Stamm und Extremitäten vorausgegangen waren.

Röntgentherapie: Bestrahlung nacheinander, jedes Paket einmal, eins 2mal, im Verlaufe einer Woche alle Pakete durchgenommen.

Der Verlauf war für alle Drüsen der gleiche: Am ersten Tag Verkleinerung unter die Hälfte, am zweiten Tag danach verschwunden. 14 Tage nach der Bestrahlung fehlt jede Spur der Drüsenschwellung, und es tritt erst jetzt ein leichtes Erythem der bestrahlten Stellen auf.

7. Leube: Pseudoleukämie. Rückgang der Mesenterialdrüsen auf die Hälfte ihres Volumens in zirka 20 Sitzungen. Bestrahlung mit harter Röhre. Auftreten einer erythematösen Hautveränderung.

8.—9. Pusey (1905): Vorübergehende Besserung des Allgemeinbefindens.

10. Roth (1905): Berichtet von einem Fall von Pseudoleukämie, bei dem die Lymphdrüsen auf die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen hin schrumpften.

11. von Strümpell (1905): Berichtet von einem Fall von lymphatischer Pseudoleukämie, bei dem auf die Bestrahlung hin die Lymphdrüsentumoren zweifellos verkleinert wurden.

12.—14. Piccinino (1906): Berichtet von 3 Fällen von Hodgkins Disease, die er mit Röntgenstrahlen behandelte. Bei einem Patienten wurde ein orangegroßer Halstumor zum Schwinden gebracht, jedoch starb der Patient 7 Monate später. Beim 2. Fall schwand ein großer Halstumor nach 10 Sitzungen, und beim 3. wurde ein Patient mit einem faustgroßen Tumor der Halsgegend nach 7 Sitzungen so gebessert, daß er seinen Beschäftigungen nachgehen konnte.

15. Stoll: Die Diagnose „Hodgkinsche Krankheit" auf Grund der histologischen Untersuchung einer exstirpierten supraklavikularen Lymphdrüse gesichert. Der Beginn der Erkrankung lag zirka 4 Jahre zurück. Durch die Röntgenbestrahlung wurde eine deutliche Besserung erzielt, jedoch starb der Patient bald darauf unter dem Bilde einer Peritonitis.

Gruppe B. Fälle, die bis 9 Monate lang beobachtet wurden.

1. Coley (1903): 43jähriger Mann. Seit 3/4 Jahren Schwellung der linken Glandula submaxillaris, dann der submentalen, axillaren und inguinalen Drüsen der rechten Seite.

Milz ist hochgradig geschwollen.

Sonstige Organe o. B.

Röntgentherapie: Bestrahlung 3 Wochen, täglich 30 Minuten. (Hals und Abdomen.) Besserung des Allgemeinbefindens. Rückgang der Drüsen. 3 Monate später ist das Allgemeinbefinden sehr gut, die Milz ist fast bis zur Norm, die Drüsen sind ganz zurückgegangen.

Gesamtbeobachtungszeit: Zirka 4 Monate.

2.—4. Williams (1903): 3 Fälle von Hodgkins Disease. Überraschend schnelle Besserung in kurzer Zeit. Nach 6 Monaten Rezidive, so daß der Zustand genau wie zu Beginn der Behandlung war.

5. Levy-Dorn (1904): 47jähriger Mann. Seit 6 Jahren Schwellung am Hals ohne Beschwerden; seit einem Jahr stärkere Schwellung am Hals, in der linken Achselhöhle und linken Leistengegend, später auch Erkrankung der entsprechenden Teile der rechten Seite.

Status: Kindskopfgroßes Paket in der linken Inguinalgegend und der linken Halsseite, apfelsinengroßer Tumor in der linken Axilla. Rechts Drüsen etwas kleiner.

Röntgentherapie: Mittelweiche Röhre, kurzer Abstand von verschiedenen Seiten. Nur die bestrahlten Drüsen reagierten, während die anderen unverändert blieben oder sich vergrößerten. Nach 3 Monaten nur noch kleine Reste der Drüsen vorhanden.

Allgemeinbefinden sehr gut.

Gesamtbeobachtungszeit 3 Monate.

6. Krause (1904): Erna R., 1 Jahr 8 Monate alt.

Vor 3 Monaten wurde zuerst eine kleinfaustgroße, weiche Anschwellung am rechten Kieferwinkel bemerkt, links befanden sich vereinzelte bohnengroße Lymphdrüsen, in beiden Leistenbeugen längliche, ca. 3 cm lange Schwellungen.

Milz und Leber nicht vergrößert.

Die übrigen Organe o. B.

Blutbefund: Hämogl. 82%, Erythroz. 3,9 Mill., Leukoz. 7,200.

Mikroskopisches Bild: Nichts Pathologisches.

Röntgentherapie: Bestrahlung der Drüsenpakete am Hals und in den Leistenbeugen zunächst je 5, später 7½ Minuten. Nach 200 Minuten Bestrahlungszeit deutliches Kleinerwerden der Lymphdrüsen in den Leistenbeugen, weniger am Halse, nach 400 Minuten außerordentlich guter Erfolg, so daß mit der Bestrahlung ausgesetzt wurde. Nach 14tägiger Pause wieder tägliche Bestrahlung von 30 Minuten, im ganzen 300 Minuten. Die Lymphdrüsen am Halse sind höchstens erbsen- bis kleinbohnengroß, ebenso an den Leistenbeugen.

Allgemeinbefinden gut. Blutbefund blieb normal.

Nach 3 Monaten wurde nochmals eine Bestrahlung wie früher vorgenommen. Nach ca. 2 Monaten war noch kein Größerwerden der Drüsen festzustellen. Das Allgemeinbsfinden blieb gut.

Gesamtbeobachtungszeit: ca. 5 Monate.

7. Shoemaker (1904): 52jähriger Arzt. Beginn der Erkrankung vor 2 Jahren, Verschlimmerung seit 6 Wochen. In beiden Achselhöhlen finden sich apfelgroße Drüsenpakete, ebenfalls in der Leistenbeuge, an der linken Halsseite bis wallnußgroße Drüsen. Dämpfung über dem oberen Teil des Sternums. Retroperitoneale Drüsenschwellung beiderseits.

Milz stark vergrößert.

Röntgentherapie: Nach 6 Bestrahlungen à 10 Minuten der Milzgegend und der Drüsen sind letztere

bis auf $^1/_3$, Milz stark verkleinert. Jedoch Verschlechterung des Allgemeinbefindens, starke Diarrhoen. 16 Tage nach der Bestrahlung Exitus letalis.

Gesamtbeobachtungszeit 16 Tage.

8. Cohn (1905): 57jähriger Mann. Seit einigen Wochen haselnuß- bis hühnereigroße Tumoren am Unterkieferrand beiderseits, vereinzelte Drüsen am vorderen und hinteren Rand des Musculus sternocleidomast. Achsel- und Inguinalgruben frei. Milz frei. Sehr große Tonsillen, wodurch die Atmung erschwert wird.

Blutbefund: o. B.

Röntgentherapie: 14 Bestrahlungen à 10—15 Minuten, harte Röhre, Röhrenabstand 10 : 20 cm, Evidende Besserung der Drüsen, die nach 6 Wochen geschwunden sind.

Gesamtbeobachtungszeit: 6 Wochen.

9. Heineke (1905): 10jähriger Junge. Seit 6 Jahren Drüsenanschwellungen am Hals, seit 6 Wochen stärkeres Wachstum. Beiderseits am Halse große Drüsenpakete unter dem Unterkiefer und entlang dem Muscul. steroncleidomast. Axillardrüsen beiderseits stark vergrößert, Inguinaldrüsen wenig. Dämpfung über der oberen Hälfte des Sternum (Mestiastinallymphdrüsen?).

Milz etwas vergrößert. Blutbefund normal.

Röntgentherapie: Der große Drüsentumor der linken Halsseite schwindet nach Bestrahlung (40 Minuten, 20 cm Abstand, täglich eine Sitzung) binnen 2 Tagen fast vollständig; ähnlicher Rückgang der Drüsen der rechten Halsseite nach 30 Minuten Bestrahlungszeit. Dämpfung über dem Sternum nach 25 Minuten aufgehellt, Stridor geringer. Wiederholte Bestrahlung der Milz à 25 Minuten ist erfolglos, sie wird nicht kleiner, sondern deutlich größer; gleichzeitig bildet sich ein rechtsseitiges pleuritisches Exsudat aus. 4 Wochen nach Beginn der Behandlung Rezidiv: rapides Wachsen sämtlicher Drüsengruppen weit über das ursprüngliche Maß, Zunahme der Lungenerscheinungen (Husten, Dyspnoe, Stridor, Ausbreitung des pleuritischen Exsudats), rascher Zerfall, Exitus letalis.

Gesamtbeobachtungszeit: $1^1/_2$ Monate.

Sektionsdiagnose: Lymphomata maligna glandul., lymphat. cervical., bronchial., mediastinal; Lymphomatosis mediastini ant., pleurae pulm., costal., et disphragmaticae, glandul. parotid. utriusque. Pleuritis fibrino-serosa.

10. Heineke (1905): 28jähriger Kellner. Seit 14 Jahren Anschwellung der Drüsen der rechten Halsseite; vor 2 Jahren stärkeres Wachstum; Exstirpation eines großen Drüsentumors hinter dem rechten Ohr.

Mikroskopische Untersuchung: Großzellige Hyperplasie des lymphoiden Gewebes.

Rezidiv kurz nach der Entlassung. Seit einem Jahr Auftreibung des Leibes.

Status: Mäßige Vergrößerung aller Drüsen der rechten Halsseite, Axillardrüsen wenig, Milz und Leber stark vergrößert. Ödeme der Beine, sehr schlechtes Allgemeinbefinden.

Blutbefund: Hämogl. 45%, Erythoz. 2160000, Leukoz. 7000.

Röntgentherapie: Bestrahlung der Milz und Drüsen. Die Drüsen an der rechten Halsseite nach 90 Minuten in 10 Tagen etwas verkleinert. 8 Tage später nach wiederholter Bestrahlung von Drüsen, Milz und Leber ist der Befund wieder wie zu Anfang. Allgemeinbefinden sehr schlecht. Fieber. Deshalb keine Bestrahlung mehr, sondern Arsen in steigender Dosis.

Nach 14 Tagen wesentliche Besserung des Allgemeinbefindens; Abnahme der Drüsen und Milz, etwa bis auf Haselnußgröße. Diese Besserung hielt unter Arsengebrauch 3 Monate an, dann zunehmende Verschlimmerung, erneutes Anwachsen der Drüsen; Auftreibung des Leibes. Einige Monate später — 8 Monate nach Beginn der Bestrahlung — Exitus letalis.

Sektionsdiagnose: Allgemeine Lymphomatose, Hydrothorax, Hydroperikard, Aszites, Anasarka.

Gesamtbeobachtungszeit: 8 Monate.

11. Krause (1905): Frau Anna Obr., 27 Jahr alte Kapitänsfrau aus Odessa. In den letzten Monaten starker Haar- und Zahnausfall. Es besteht starkes Hautjucken am ganzen Körper, häufig Kopfschmerzen. Vor 5 Jahren Malaria, womit die russischen Ärzte ihr jetziges Leiden in ursächlichen Zusammenhang brachten.

Seit 4 Jahren Anschwellung auf der linken Halsseite, die allmählich größer wurde. Bei der Aufnahme befanden sich im Nacken und in den beiden Achselhöhlen faustgroße symmetrische Drüsenschwellungen, in den Inguinalgegenden etwa bohnengroße Lymphdrüsen. Starkes Ödem des ganzen Gesichtes und des linken Arms.

Milz und Leber nicht vergrößert, die übrigen Organe o. B.

Blutbefund: Hämogl. 75%, Erythroz. 3200000, Leukoz. 22000. Mikroskopisches Bild: ca. 60% große Lymphozyten, 10% kleine Lymphozyten, ca. 30% polynukleäre Leukoz.; davon 1—2% eosinophil. Keine Myelozyten.

Bisher wurde mit Hg-Injektionen, Jodkalium, Lichtbäder, elektrische Bäder, Kakodylpräparate ohne Erfolg behandelt.



Röntgentherapie: In 26 Sitzungen wurden abwechselnd die verschiedenen Drüsenpakete im ganzen 1100 Minuten lang bestrahlt. Ein nennenswerter Erfolg wurde nicht erzielt und daher die Behandlung mit Röntgenstrahlen aufgegeben. Die Zahl der Erythrozyten war auf 3800000 gestiegen, die der Leukozyten auf 10800 gefallen.

Gesamtbeobachtungszeit: ca. 1 Monat.

12. Krause (1905): Frau M. J., 52 Jahre alt. Seit ca. 5 Monaten bemerkte die Kranke eine stete Spannung im Leib, die immer größer wurde. Es besteht ein großer, derber Milztumor, der bis zum Nabel herabreicht. Die Leber ist deutlich vergrößert. Starke Drüsenanschwellungen am Hals, in den beiden Supraklavikulargruben, in beiden Achselhöhlen und beiden Leistenbeugen.

Blutbefund: Hämogl. 75%, Erythroz. 3580000, Leukoz. 26800. Mikroskopisches Bild: Die Leukozyten bestehen aus ca. 70% großen, 15% kleinen Leukozyten, und 15% polynukleären Formen.

Röntgenbestrahlung der Milz, Ober- und Unterschenkel im ganzen 720 Minuten.

Eine Verkleinerung der Milz oder Leber blieb aus.

Blutbefund: Hämogl. während der Bestrahlung schwankend zwischen 75—85%, Erythroz. zwischen 3—4000000, Leukoz. zwischen 26800—12200.

Die Zahl der Erythroz. ging zeitweilig in die Höhe, die der Leukozyten sank.

Das Körpergewicht nahm stetig ab. Es traten Attacken von hochgradiger Herzschwäche auf, deren Ursache nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Es fehlt aber auch jede Grundlage dafür, sie als eine unangenehme Nebenwirkung der Röntgenbestrahlung anzusehen.

Patientin starb ca. sechs Wochen nach dem Beginn mit der Röntgenbestrahlung.

13. Krause (1905): Ernst Sch., 6 Jahre alt. Es befinden sich am Halse, in der Achselhöhle und Leistenbeuge zahlreiche erbsen- bis bohnengroße Lymphdrüsen. Starke Milzanschwellung seit dem 6. Lebensjahre. Die Milz reicht bis Nabelhöhe nach unten, nach vorn bis zur Mammillarlinie, die Konsistenz ist sehr derb. Leber nur mäßig vergrößert, reicht palp. 2 Finger breit unter den rechten Rippenbogen.

Pulm. et cor.: o. B.

Blutbefund: Hämogl. 70%, Erythroz 2200000,, Leukoz. 5500.

Mikroskopisches Bild: 60% polynukleäre Leukozyten, die übrigen 40% fast ausschließlich kleine Lymphozyten.

Kein leukämischer Blutbefund, relative Lymphozytose, geringe Anämie.

Röntgentherapie: In 40—44 cm Entfernung mit einer großen Wasserröhre von Härteskala 7, zuerst nur 10, später 15—20 Minuten und zwar wurde die Milz bestrahlt bei sorgfältigem Schutz der anderen Körperstellen, später auch die Röhrenknochen, insgesamt 400 Minuten in 3 Wochen. Keine Hautstörung, Allgemeinbefinden zuerst gebessert, dann verschlechtert, Temp. 38 C. Objektiv ließ sich kein Kleinerwerden der Milz nachweisen.

Blutbefund verschlechtert: Hämogl. 30%, Erythroz. 1300000, Leukoz. 3000.

Mikroskopisches Bild: Geringe Poikilozytose, 46% Lymphoz., 30% polynukleäre Leukoz., 11% Myelozyten, 4% eosinophile Zellen, 8% Übergangsformen.

Dann trat nach 2 Monaten eine bedeutende Besserung des Allgemeinbefindens ein, auch die Milzschwellung war erheblich zurückgegangen: reichte etwa 2 Querfingerbreit unter den Rippenrand hervor. Konsistenz auffallend derb. Leber nicht vergrößert.

Blutbefund: Hämogl. 64%, Erythroz. 3100000, Leukoz. 4700.

Mikroskopisches Bild: Etwa 80% polynukl. Leukoz., 16% Lymphoz., 2% eosinophile Zellen, 0,5 Myelozyten.

Anfang Oktober war das Allgemeinbefinden noch gut, die Milz noch kleiner geworden.

Beobachtungszeit: 8 Monate.

14. Quadrone (1905): 28jähriger Mann mit lymphatischer Pseudoleukämie seit drei Jahren. Es finden sich große Lymphome in der linken Zervikal- und Supraklavikulargegend und enorme Drüsenpakete in der linken Axillargrube; seit einigen Monaten kleine Drüsenpakete in der rechten Zervikal- und Axillargrube.

Röntgentherapie: Nach 30 Sitzungen wesentliche Verkleinerungen der Hals- und Achseldrüsen, Erscheinungen von schwerer Magen-Darmintoxikation, allgemeiner Verfall, Hauterythem. Nach einer Pause und fünf weiteren Sitzungen Dämpfung l. h. u., die in den folgenden Tagen zunimmt. Durch Thorakozentese wurden 950 g Flüssigkeit entleert. Besserung.

Erneute Bestrahlung, die schon nach einer Sitzung abgebrochen werden mußte, da hohes Fieber und erneute linksseitige Pleuritis auftraten. Zur Zeit der Publikation war Patient Rekonvaleszent von dieser Komplikation.

15. Quadrone (1905): 12jähriges Mädchen. Seit zwei Jahren Schwellung der rechtsseitigen Hals- und Supraklavikulardrüsen. Einige Monate später Schwellung der Achseldrüsen beiderseits. Große Drüsenpakete am rechten Lungenhilus (radioskop. Nachweis), dadurch Dyspnoe, Husten, Druckgefühl in der rechten Brustseite.

Röntgentherapie: Bestrahlung mit mittelweicher Röhre, 20 cm Abstand, 10—30 Minuten lang pro Sitzung.

Rapide Besserung: Verkleinerung der Drüsen am Hals und in den Achselhöhlen, Abnahme der Dyspnoe und des Hustens. Geringe Störung des Allgemeinbefindens durch Erbrechen, Appetitlosigkeit. Allmählich wieder Zunahme der Dyspnoe und Einsetzen einer rechtsseitigen (fieberlos verlaufenden) Pleuritis, die zu starken Verdrängungserscheinungen führte. Thorakozentese entleert $1^1/_2$ l Flüssigkeit, nach 20 Tagen nochmals 800 g entleert, perikardiales Reiben an der Herzspitze. Zunehmende Verschlechterung des Allgemeinbefindens, erneute Zunahme der Dyspnoe, Punktion entleert wieder 1 l Flüssigkeit. Linksseitiger Hydrothorax, erneute leichte Schwellung der Halsdrüsen. Exitus.

16. Stursberg (1905): 41jähriger Mann. Seit einem Jahr sich allmählich entwickelnde Drüsenschwellungen in den Leistenbeugen, Achselhöhlen und am Hals.

Blutbefund: Erythroz. 3790000, Leukoz. 14000.

Röntgentherapie: mittelweiche Röhre; Gesamtbestrahlungszeit 1054 Minuten in ca. 7 Wochen. Es trat eine wesentliche Verkleinerung der Tumoren ein, das Allgemeinbefinden blieb unverändert.

Im Blute wurde eine Abnahme der Leukozyten während der Behandlung festgestellt, sonst zeigten sich keine Veränderungen.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 2 Monate.

17. Wikner (1906): 56jähriger Patient. Seit drei Jahren geschwollene Drüsen in beiden Achselhöhlen, später auch Anschwellung in der Inguinalgegend, seit ca. einem Jahr Schwellung der Halslymphdrüsen.

Sehr schlechtes Allgemeinbefinden, starke Atemnot. Der Bauch war aufgetrieben, die Beine zeitweilig geschwollen. Rechtsseitige Pleuritis bei der Aufnahme.

Blutbefund: Hämogl. 68%, Erythroz. 4152000, Leukoz. 14000, Mikrosk. 51—54% polynukleäre Leukozyten, 31—35 kleine Lymphozyten. Milz und Leber sind vergrößert.

Röntgentherapie: Zwei Monate lang tägliche Bestrahlung 20—30 Minuten lang abwechselnd der einzelnen Drüsengruppen und Milz. Die Drüsen sind nicht mehr sichtbar, wohl noch eben palpabel.

Allgemeinbefinden hat sich bedeutend gebessert.

Nach fünf Monaten trat eine leichte Anschwellung der Brustdrüsen ein, die nach 20 Bestrahlungen wieder verschwand. Sonst ging es dem Patienten sehr gut.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 5 Monate.

18. Lohfeldt (1911): Patientin kam im Juni 1911 wegen Pseudoleukämie mit juckendem Hautekzem zur Aufnahme. In der linken Achselhöhle und an der linken Halsseite befanden sich mächtige Drüsenpakete.

Röntgentherapie: Unter der Bestrahlung — und zwar schon nach einer Serie von dreimal 6 Minuten — zeigte sich ein Weicherwerden und allmählicher Rückgang der Schwellungen. Nach 144 Minuten langer Bestrahlung der Axillardrüsen und 150 Minuten langer Bestrahlung der Halsdrüsen waren die Schwellungen bis auf Rudimente gewichen, so daß Patientin erheblich gebessert aus der Röntgenbehandlung entlassen werden konnte. Gleichzeitig wurden andauernd hohe Arsendosen verabfolgt.

Gruppe C. Fälle, deren Beobachtungszeit über neun Monate hinausgeht.

19. Pusey: Vierjähriges Kind. Krankheitsdauer 10 Monate.

Röntgentherapie: Besserung des Allgemeinbefindens nach viermonatlicher Röntgenbehandlung, Abschwellung der Drüsen. Nach dreimonatlicher Pause erneute Drüsenschwellungen, die in 6 Wochen nach 15 Sitzungen wieder verschwinden.

Zweites Rezidiv (Schwellung der Zervikaldrüsen): Fünf Monate später. Operation: Tod an Aspirationspneumonie.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 13 Monate.

20. Pusey: 50jähriger Mann. Krankheitsdauer 20 Monate.

Röntgentherapie: Rückgang der Drüsen und Besserung des Allgemeinbefindens nach viermonatlicher Röntgenbestrahlung. Acht Monate später erneute Schwellung der Drüsen. Verschwinden derselben nach 16 Sitzungen. Neun Monate später noch rezidivfrei. Allgemeinbefinden gut.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 22 Monate.

21. Pusey: 21jähriger Mann. Krankheitsdauer 5 Monate. Die Drüsentumoren verschwinden nach 9 Sitzungen. 9 Monate später ist Patient noch beschwerdefrei.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 10 Monate.

22. Senn (1903): 45jähriger Farmer. Seit einem Jahr Schwellung der Zervikaldrüsen, später auch der Axillar- und Inguinaldrüsen. Makulöses Exanthem über dem ganzen Körper. Wegen der vorhandenen Dyspnoe gleichzeitig Verdacht auf eine Erkrankung der Mediastinal- und Bronchialdrüsen.

Milz ist außerordentlich, Leber mäßig vergrößert.

Blutbefund: Leichte Anämie, sonst normale Verhältnisse.

Bisher mit Arsen behandelt.

Röntgentherapie: Im ganzen 34 Bestrahlungen und zwar die rechte und linke Seite des Nackens



je eine Minute, ebenso Hinter- und Vorderseite des Halses, jede Achselhöhle, beide Inguinalfurchen und Milzgegend.

In den ersten 10 Tagen tägliche Sitzung 60 Volt, 6 Ampère, mittelweiche Röhre, Entfernung 30½ cm.

Nach 10 Sitzungen deutliches Kleinerwerden der Drüsen. Wegen des Auftretens eines stark juckenden Exanthems Bestrahlung mit 42 Volt, 6 Ampère. Das Exanthem wurde stärker, die Haut braunschwarz. Nach ca. vierwöchentlicher Bestrahlung waren alle Drüsen verschwunden. Gleichzeitig starker Haarausfall. Die Haut der Brust schuppte stark und war braun.

Behandlung abgebrochen.

Nach 2 Wochen keine Drüsenvergrößerung, kein Fieber, Allgemeinbefinden gut.

Nach 3 Monaten leichte Vergrößerung der Zervikal- und Axillardrüsen. Dermatitis geschwunden, Haarwuchs zurückgekehrt.

Nach 10 Röntgenbestrahlungen schwanden die Drüsen wiederum.

Beobachtungszeit fast 1 Jahr.

23. Childs (1904): Fall von Hodgkins-Disease. Bedeutende Verkleinerung der Hals- und Supraklavikulardrüsen unter Röntgenbestrahlung in 16 Sitzungen. Besserung des Allgemeinbefindens, ein Zustand, der laut einer kurzen Notiz 1½ Jahre später noch angehalten hat.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 1½ Jahr.

24. Finch (1904): Seit 6 Monaten Schwellung der Hals-, Nacken-, Achsel- und Leistendrüsen, Tumor über dem Manubrium sterni. Probeexzision ergibt lymphadenoides Gewebe.

Bestrahlung täglich 40—50 Minuten mit sehr harter Röhre („allgemeines Bad von X-Strahlen"). Nach 15 Sitzungen Abschwellung der Drüsen, nach der 16. Sitzung sternaler Tumor geschwunden.

Neben der Röntgenbestrahlung wurden gleichzeitig Eisen-, Arsen- und Strychninpräparate gegeben.

Nach 62 Sitzungen war Patient vollkommen wohl, im ganzen 5½ Monate seit Beginn der Röntgenbehandlung. 2½ Monate später erneutes Auftreten des Tumors auf der Brust in der alten Größe; nach 21 Sitzungen völliges Verschwinden desselben unter gleichzeitiger Chinin-Fluoreszin-Darreichung.

Gesamtbeobachtungszeit 10 Monate.

25. Krause (1904): 30jähriger Maurer. Seit ½ Jahr Anschwellung unter dem rechten Arm, die allmählich hühnereigroß wurde. In der rechten Fossa supraclavicularis mehrere erbsen- bis bohnengroße Drüsen, in der linken Fossa supraclavicularis 2 bis 3 kaum erbsengroße Drüsen, in der linken Axilla 2 bohnengroße.

Milz ist mäßig vergrößert, sonstige Organe o. B.

Blutbefund: normal.

Röntgentherapie: Das Drüsenpaket unter dem rechten Arm und die Milzgegend wurden im ganzen 570 Minuten lang bestrahlt.

Die Röhre zeigte nach Walterskala Härtegrad von 6—7. Der Röhrenabstand betrug 30—35 cm.

Das Drüsenpaket in der rechten Axilla erweichte und wurde kleiner, ebenso der Milztumor.

Allgemeinbefinden gut.

Gleichzeitig wurde Arsen gegeben.

14 Monate nach der ersten Bestrahlung erneute Aufnahme: Hühnereigroßes Paket in der linken Supraklavikulargrube, größeres Paket in der rechten Axilla, in der linken einzelne kleine Drüsen fühlbar. Milz deutlich vergrößert. Seit 4 Wochen bestand andauernd Fieber (40 C) und Husten.

Die mikroskopische Untersuchung einer exstirpierten Drüse zeigte eine chronische Hyperplasie, und zwar mit so starker, diffuser Induration des einstigen Retikulums, wie sie bei Leukämie und Pseudoleukämie beobachtet wird. Tuberkulose und Lues sind ausgeschlossen (Geheimrat Ponfick).

Unter erneuter Bestrahlung (ca. 400 Minuten) baldiger Rückgang der Drüsenschwellung in der rechten Axilla. Keine Besserung des Allgemeinbefindens, das Fieber bestand weiter.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 1¼ Jahr.

26. Steinwand (1904): 15jähriger Knabe. Beginn der Erkrankung vor 5 Jahren. Große Drüsentumoren am Hals, in den Supra- und Infraklavikulargruben und Axillen. Sehr schlechtes Allgemeinbefinden, das durch Arsen noch schlechter wurde.

Röntgentherapie: Mittelweiche Röhre, ca. 50 cm Abstand. Sitzungsdauer 20 Minuten täglich.

Bestrahlung der Halsgegend: Zunächst Verschlechterung des Allgemeinbefindens, in den ersten Tagen Fieber über 40°. Nach 10 Sitzungen mußte ausgesetzt werden wegen starker Verbrennung (später Transplantation erforderlich). Da auch nachher dauernd allmähliche Rückbildung der Drüsen erfolgte, war eine erneute Bestrahlung nicht nötig. Arsen und Chinin wurden weiter gegeben.

Elf Monate nach Beginn der Bestrahlung völlige Gesundheit. Die früher geschwollenen Drüsen sind als kleine, harte Knoten fühlbar.

Gesamtbeobachtungszeit 11 Monate.

27. Pfeiffer-v. Bruns (1905): Ernst B., sechs Jahre alt. Seit ca. 1 Jahr Geschwulst an der linken Halsseite, die in letzter Zeit rascher gewachsen war. 14 Tage behandelt mit Arsen innerlich und als Injektionen in die Drüsen, dabei rapides Wachstum der Drüsen.



An der linken Halsseite befindet sich ein aus haselnußgroßen Drüsen bestehender Tumor. Probeexzision ergibt: malignes Lymphom.

Blutuntersuchung: Hämogl. 80%, Erythroz. 4016000, Leukoz. 14200.

Mikroskopisches Bild: o. B.

Röntgentherapie: Weiche Röhre, 20 cm Abstand; Haut mit Stanniiol, Umgebung mit Bleiplatten abgedeckt. Nach 12 Bestrahlungen à 10 Minuten sind die einzelnen Drüsen weicher und kleiner geworden. Nach ca. zweimonatlicher Pause Bestrahlung in derselben Art, zusammen jetzt 30 Sitzungen. Die Drüsen sind bedeutend zurückgegangen, einzelne völlig geschwunden.

Nach ca. 5 Monaten hatte sich der Halstumor wieder erheblich vergrößert. In der rechten Axilla finden sich jetzt mehrere kirschgroße, in der Leistenbeuge eine haselnußgroße und mehrere kleinere, in der linken Inguinalgegend mehrere kleinere Lymphdrüsen.

Blutbefund: Hämogl. 75%, Erythroz. 3628000, Leukoz. 8600.

Allgemeinbefinden schlecht, abends Temperaturen bis zu 38,8. Nach ca. 14 Tagen ist die Milz ca. 2 Querfinger breit unter dem Rippenbogen fühlbar.

Nach 7 Bestrahlungen à 10 Minuten Kleinerwerden des Halstumors. Milzvergrößerung hat zugenommen. In mehrtägigen Intervallen Bestrahlung der Milz, die aber immer größer wird, auch die Leber ist vergrößert. Zunehmende Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Ödeme an den Beinen, Bronchitis. Exitus ca. 11 Monate nach Beginn der Bestrahlung.

Gesamtbeobachtnngszeit ca. 11 Monate.

Die Sektion bestätigte die Diagnose: Multiple maligne Lymphome.

28. Mosse (1906): 28jährige Patientin. Die Halslymphdrüsen sind beiderseits vergrößert, links ist eine etwa haselnußgroße Zervikallymphdrüse vorhanden. Ebenso sind die Kubital- und die rechten Inguinaldrüsen vergrößert.

Milz stark vergrößert, nimmt fast den ganzen linken Bauchraum ein, das Abdomen ist stark aufgetrieben.

Blutbefund: Erythroz. 3537500, Leukoz. 5333.

Mikroskopisches Bild: o. B.

Es wurde Arsen innerlich gegeben.

Röntgentherapie: Bestrahlung dreimal wöchentlich je 10 Minuten lang, im ganzen 34mal. Abstand 25 cm.

Der Milztumor wurde kleiner, reicht nach unten bis 4 Querfinger breit oberhalb der Symphyse. Die Drüsen haben sich nicht wesentlich verändert.

Nach einer Pause von 5 Wochen sind die Drüsen fast ganz zurückgegangen, der Milztumor ist auch kleiner geworden. Nach ca. 2½ Monaten war die Milz überhaupt nicht mehr fühlbar.

Die Beobachtungszeit ca. 2½ Jahre.

Überblicken wir nun die 43 Fälle von aleukämischer Lymphadenosis und suchen wir festzustellen, welche Resultate hierbei mit der Röntgentherapie erzielt wurden, ob die schönen Erfolge, die sich meist mit Beginn der Therapie zeigten, von Dauer oder nur vorübergehender Natur waren, ob und welche Schädigungen durch die Röntgenbestrahlungen hervorgerufen wurden. Für die Beantwortung dieser Fragen scheiden natürlich die 15 Fälle der Grupp I aus, nur die Fälle können hierbei in Betracht kommen, die längere Zeit hindurch sorgfältig beobachtet werden konnten.

Die nachstehende Tabelle wird uns den Überblick bedeutend erleichtern.

Beobachtungszeit in Monaten	Bestrahlungsdauer in Min.	Resultate auf Drüsen und Milz am Ende der Bestrahlung	Allgemeinbefinden	Blutbefund		Schädigungen	Innerliche Mittel	Endresultate am Schlusse der Beobachtungszeit
				vorher	nachher			
½	60	Verkleinerung der Milz und Drüsen	Verschlechtert	—	—	—	—	Exitus letal.
1	1100	Ohne Erfolg	Unverändert	R. 3,2 Mill. W. 22000	R. 3,8 Mill. W. 108000	—	Hg, J. K. Arsen	Ohne Erfolg
1½	170	Drüsen normal	Gut	—	—	—	—	Gebessert.
1½	95	Drüsen anfangs verkleinert, nach 4 Wochen Rezidiv, Milz vergrößert sich unter der Bestrahlung	Pleuritis	—	—	—	—	Exitus letal.

Beobachtungszeit in Monaten	Bestrahlungsdauer in Min.	Resultate auf Drüsen und Milz am Ende der Bestrahlung	Allgemeinbefinden	Blutbefund		Schädigungen	Innerliche Mittel	Endresultate am Schlusse der Beobachtungszeit
				vorher	nachher			
$1^1/_2$	720	Ohne Erfolg	Schlecht	R. 3,6 Mill. W. 26800	Blieb	—	—	Exitus letal.
2	1054	Verkleinerung der Drüsen	Unverändert	R. 3,7 Mill. W. 14000	Abnahme der Leukozyten	—	—	Besserung
3	?	Starke Verkleinerung der Drüsen	Sehr gut	—	—	—	—	Besserung
4	630	Starke Verkleinerung der Drüsen und Milz	Sehr gut	—	—	—	—	Besserung
5	700	Starke Verkleinerung der Drüsen	Gut	R. 3,9 Mill. W. 7200	Blieb	—	—	Besserung
5	800	Starke Verkleinerung der Drüsen	Anfangs schlecht	—	—	—	—	Besserung
6	—	Besserung	—	—	—	—	—	Rezidiv
6	—	Besserung	—	—	—	—	—	Rezidiv
6	—	Besserung	—	—	—	—	—	Rezidiv
8	400	Milzschwellung blieb anfangs unverändert	Anfangs gebessert, dann verschlechtert, Fieber	R. 1,9 Mill. W. 3000	—	—	—	Besserung, d. Milz hat sich bedeutend verkleinert
8	?	Anfangs etwas verkleinert, dann wieder wie bei Beginn	Schwankend	R. 2,2 Mill. W. 7000	—	—	Arsen	Exitus letal.
10	?	Schwund der Drüsentumoren	Gut	—	—	—	—	Besserung
10	2400	Verkleinerung der Drüsen	Gut	—	—	—	Eisen, Arsen, Strychnin	Nach 8 Monaten Rezidiv, das auf Röntgenbestrahlung hin wieder verschwindet
11	200	Allmähliche Rückbildung der Drüsen	Anfangs schlecht, später gut	—	—	Starke Verbrennung	Arsen, Eisen	Besserung
11	490	Anfangs stark verkleinert, nach 5 Monaten Rezidiv der Drüsen	Zuletzt sehr schlecht	—	—	—	—	Exitus letal.
12	?	Verkleinerung der Drüsen; nach 3 Monaten Rezidiv, das auf Bestrahlung hin wieder zurückging	—	—	—	Starke, Pigmentation, Dermatitis	Arsen, Eisen	Besserung
13	?	Verkleinerung der Drüsen, 2maliges Auftreten eines Rezidivs	—	—	—	—	—	Exitus letal.
15	570	Verkleinerung der Drüsen. Nach 14 Monaten Rezidiv, das auf Bestrahlung hin wieder zurückging	Bei der ersten Bestrahlung gut, später schlecht, Fieber	—	—	—	—	Keine Besserung
18	?	Verkleinerung der Drüsen	Gebessert	—	—	—	—	Besserung
22	?	Rückgang der Drüsen. Nach 8 Monaten Rezidiv, das auf Bestrahlung hin wieder zurückgeht	Gebessert	—	—	—	—	Besserung, noch 9 Monate nach d. letzten Bestrahlung rezidivfrei
30	900	Verkleinerung der Milz und Drüsen	Gut	—	—	—	Arsen	Besserung
—	?	Verkleinerung der Drüsen	Sehr schlecht, Magen-Darm-intoxikation, Pleuritis	—	—	Haut-erythem	—	Fraglich
—	?	Verkleinerung der Drüsen	Schlecht, Pleuritis	—	—	—	—	Exitus letal.
—	300	Starke Verkleinerung der Drüsen	Gut	—	—	—	Arsen	Besserung

Ergebnis der Röntgenbestrahlung.

Was zunächst die örtliche Wirkung der Röntgenbestrahlung auf die Drüsen und Milz angeht, so ist mit Ausnahme eines Falles bei allen anderen unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen ein allmähliches Zurückgehen selbst mächtiger Drüsenpakete und Abnahme des Milztumors festgestellt worden. Die Abschwellung der Lymphdrüsen erfolgte im allgemeinen langsamer als die Verkleinerung der Milz.

Den Grund für den Mißerfolg in dem einen Falle, wo die Bestrahlung ohne jeden Erfolg verlief, sucht P. Krause darin, daß die krankhaften Veränderungen zu lange (vier Jahre) bestanden, vielleicht spiele auch die Ätiologie, die auf Lues hinweise, eine ausschlaggebende Rolle.

Bei sieben von den mitgeteilten, längere Zeit hindurch beobachteten 28 Fällen trat im Verlaufe der Behandlung der Exitus letalis ein, bei einem war der Zustand zur Zeit der Veröffentlichung noch fraglich, bei einem blieb der Erfolg der Bestrahlung völlig aus.

In elf Fällen traten während der Beobachtungszeit Rezidive auf, die dreimal durch erneute Bestrahlung wieder zum Schwinden gebracht werden konnten, viermal verlief die erneute Bestrahlung erfolglos; die übrigen vier Fälle kamen ad exitum.

In zwölf von den 28 Fällen war die Röntgentherapie von vollem Erfolg begleitet: Es konnten einzelne Fälle 8 (Krause), 10 (Pusey), 11 (Steinwand), 18 (Childs), ja 30 (Mosse) monatelang beobachtet werden, ohne daß sich Rezidive einstellten.

Betrachten wir nun zunächst die sieben Fälle, bei denen der Exitus eintrat, etwas genauer.

Im Fall Pusey trat der Tod infolge einer Aspirationspneumonie im Anschluß an eine Operation ein, die aus Anlaß eines zweiten Rezidivs vorgenommen wurde.

Shoemaker beobachtete auch ein deutliches Zurückgehen der Drüsen und Milz unter der Bestrahlung, gleichzeitig trat aber eine starke immer mehr zunehmende, allmählich zum Tode führende Verschlechterung des Allgemeinbefindens ein, die besonders in starken Diarrhöen zum Ausdruck kamen.

Krause sah bei einem Fall im Anschluß an die Bestrahlung Attacken von hochgradiger Herzschwäche auftreten, für deren Ursache er keinen sichern Grund feststellen konnte. Unter zunehmender Verschlechterung des Allgemeinbefindens erfolgte der Tod. Es konnte in diesem Falle nicht einmal eine kurze symptomatische Besserung erzielt werden.

In dem Todesfalle Pfeiffers trat anfangs unter der Bestrahlung eine wesentliche Besserung, fast Schwund der Drüsenpakete ein. Fünf Monate später stellte sich ein Rezidiv ein, das ohne jeden Erfolg erneut bestrahlt wurde; es trat während der Bestrahlung eine wesentliche Verschlimmerung des Allgemeinbefindens ein. Unter fortschreitendem Marasmus erfolgte der Exitus.

Heineke erlebte zweimal einen Exitus. In beiden Fällen hatten sich die Drüsentumoren prompt zurückgebildet, jedoch trat eine immer mehr zunehmende Verschlechterung des Allgemeinbefindens ein: Bei dem zehnjährigen Knaben entwickelte sich ein rechtsseitiges pleuritisches Exsudat verbunden mit heftigem Husten, Dyspnoe und Stridor; bei dem zweiten Patienten traten hohe Temperaturen auf, weshalb die Bestrahlung abgebrochen werden mußte. Unter Arsendarreichungen trat anfangs eine wesentliche Besserung ein, die aber nur drei Monate anhielt, dann zunehmende Verschlechterung, erneute Anschwellung der Drüsen, Auftreibung des Leibes, Exitus.

Ebenso wie Heineke beobachtete auch Quadrone in zwei Fällen im Anschluß an die Röntgenbestrahlung das Auftreten einer exsudativen Pleuritis, von denen der eine ad exitum kam, der andere zur Zeit der Publikation noch in Behandlung war. Quadrone erklärte diese Erscheinung entweder als Reaktion der Pleuraserosa auf einen ihr auf dem Wege der Lymphbahnen zugeführten entzündungserregenden Reiz oder als Ausdruck der erworbenen organischen Schwäche der Gewebe im allgemeinen und der Pleura im besonderen.

Betreffs des Allgemeinbefindens sah Steinwand anfangs eine Verschlechterung im



Allgemeinbefinden auftreten; es traten Fieber bis zu 40° C auf. Nach Aussetzen der Röntgenbestrahlung trat jedoch eine langsam andauernde Besserung ein.

Dieselbe Beobachtung machte P. Krause in dem Fall 13. Letzterer sah in einem anderen Falle die hohen Temperaturen und das sehr schlechte Befinden auch nach der Bestrahlung noch weiter bestehen.

Wickner dagegen betont, daß in dem schlechten Allgemeinbefinden seines Patienten, das bei seiner Einlieferung ins Krankenhaus bestand, unter der Bestrahlung eine deutliche, anhaltende Besserung zu konstatieren war.

In 13 Fällen, also fast der Hälfte aller Fälle, wurde mit großer Übereinstimmung eine Besserung des Allgemeinbefindens beobachtet.

Von sonstigen unangenehmen Nebenwirkungen sah Senn eine starke Dermatitis an Brust und Achsel mit heftigem Jucken und Bläschenbildung auftreten, die Haut des Nackens war hyperpigmentiert, die Scham- und Achselhaare fielen aus.

Steinwand beobachtete eine starke Verbrennung, die eine spätere Transplantation notwendig machte, Heineke ein leichtes Hauterythem.

Die Blutveränderungen waren entsprechend den geringen Veränderungen des Blutes wenig charakteristisch. In mehreren Fällen (Krause, Stursberg) stieg der Hämoglobingehalt und die Erythrozytenzahl, während die Leukozytenzahl abnahm.

Was die Bestrahlungsdauer angeht, so schwankte diese zwischen 60 und 2400 Minuten. Diese scheinbar so große Differenz ist dadurch leicht erklärlich, daß die Bestrahlungsdauer allein kein genaues Bild von der Quantität der zugeführten Strahlen geben kann, daß hierzu vielmehr noch viele andere Faktoren von großer Bedeutung sind, wie z. B. die Entfernung der Röhre vom bestrahlten Körper, ferner die Beschaffenheit der einzelnen Röhren, ob man weiche, mittlere oder starke Röhren benutzt. In den meisten Fällen kamen mittelweiche resp. harte Röhren zur Verwendung. Leider fehlen meist exakte Angaben. Die Entfernung der Röntgenröhre von der bestrahlten Körperstelle schwankt nach den Angaben zwischen 10—50 cm, am meisten scheint eine Entfernung von 25—40 cm angewandt worden zu sein.

Die Bestrahlungsdauer pro dosi schwankt zwischen 5 und 30 Minuten und mehr in der einzelnen Sitzung. Es ist noch zu bemerken, daß Finch seinen Patienten einem „Röntgenbade" aussetzte. Sonst wurden die Drüsen in allen Fällen lokal von verschiedenen Seiten aus bestrahlt.

Fernerhin ist noch hervorzuheben, daß in sieben Fällen neben der Röntgenbestrahlung gleichzeitig noch Arsen, Jodkalium, Quecksilber, Eisen, Strychninpräparate innerlich gegeben wurden.

II. Lymphosarkomatosis.

Auch die hierin gehörenden Fälle habe ich in derselben Weise wie bei den aleukämischen Lymphadenosen in drei Gruppen eingeteilt.

Gruppe A. Fälle, deren Einzelheiten mir nicht bekannt sind und die nur ganz kurze Zeit in Beobachtung waren.

1. v. Jaksch (1906): Demonstriert einen Patienten mit sehr großem Lymphosarkom der linken Halsseite, das auf einige wenige Bestrahlungen hin fast völlig zurückging.

2.—7. Pfahler (1906): Berichtet über 6 Fälle von Mediastinaltumoren, bei denen es ihm gelang, durch monatelang fortgesetzte Röntgenbestrahlung Besserung zu erzielen. Er empfiehlt für derartige Fälle dringend die Röntgentherapie, da dieselbe, wenn auch keine Heilung erfolgt, geeignet scheint, den Patienten das Leben zu erleichtern und zu verlängern; durch Vermeidung von harten Röhren hat Pfahler ernstere Hauterscheinungen vermieden.

8. Jordans (1907): Demonstriert einen Patienten, bei dem er einen Mediastinaltumor, wahrscheinlich ein Lymphosarkom, mit gutem Erfolg behandelt hat.

9. Lawrence (1907): Tumor, 6 Zoll im Durchmesser, im mittleren oberen Teil des Thorax, ging auf große Dosen zurück. Patient wurde wieder arbeitsfähig. Die Diagnose des Tumors konnte nicht mit Sicherheit gestellt werden, Röntgendosen sind nicht angegeben.



10. Nemenow (1912): Sah ebenfalls einen Mediastinaltumor unter Anwendung harter Bestrahlung sich wesentlich verkleinern.

Gruppe B. Fälle, die bis zu neun Monaten beobachtet wurden.

1. Krause (1904): 31jähriges Dienstmädchen. Beginn der Erkrankung vor ca. 3 Monaten. Die ganze Halsgegend bis hinter die Musc. sternocleidomast., wird von einer zusammenhängenden, grobkörnigen, harten Tumormasse eingenommen. In beiden Achselhöhlen apfelgroße Drüsenpakete, in den Leistenbeugen zahlreiche harte Lymphdrüsen. Über dem Mediastinum und über dem größten Teil der Lungen vollständige Dämpfung. In letzter Zeit starke Atem- und Schlingbeschwerden.

Blutbefund: Erythroz. 3300000, Leukoz. 4200.

Patient wurde anderswo mit Röntgenstrahlen behandelt, wodurch die Haut stark ulzerierte.

Infolge der Atembehinderung Exitus letalis.

2. Krause (1905): 66jähriger Müller. In beiden Supraklavikulargruben, im Nacken, unter dem Unterkiefer zahlreiche bohnen- bis kirschgroße Lymphdrüsen. In der linken Achselhöhle ein etwa faustgroßes, in der rechten ein etwa apfelgroßes Drüsenpaket, in den Leistenbeugen bohnen-, kirsch- bis walnußgroße Drüsenstränge.

Histologische Untersuchung einer exstirpierten Lymphdrüse: sehr geringes Stroma, spärliche Lymphfollikel und vereinzelte Lymphozyten, außerordentlich reichliche, große, runde Zellen mit blasigem Kern, die die ganze Lymphdrüse durchsetzen; daneben spärliche Erythrozyten und vereinzelte eosinophile Zellen.

Röntgentherapie: Gesamtbestrahlungszeit 360 Minuten, indem die einzelnen Drüsenpakete abwechselnd hintereinander bestrahlt wurden. Kein Erfolg. Größerwerden der Drüsenpakete. Schlechtes Allgemeinbefinden. Unterbrechung der Kur.

3. Liebermeister (1905): 60jährige Frau. Seit einigen Monaten schmerzlose Anschwellung des Halses, die sehr rasch zunahm. An der linken Halsseite fand sich ein Tumor von der Größe eines halben Mannskopfes, der sich aus einzelnen wallnuß- bis apfelgroßen derben Knoten zusammensetzt. Die Halslymphdrüsen rechts waren bis auf Bohnengröße angeschwollen. Ingninaldrüsen rechts wallnußgroß, links bohnengroß. Über dem Sternum Dämpfung bis zum untern Rand der 2. Rippe.

Milz nicht vergrößert.

Röntgentherapie: Links mit einer Gundlachschen Röhre vom Härtegrad 5—6. Abstand 20—25 cm. Bestrahlungsdauer anfangs 6, später 10 Minuten. Schon nach der neunten Bestrahlung Verschlechterung des Allgemeinbefindens: Anfälle von hochgradiger Herzschwäche mit kleinem frequenten Puls. Der Tumor am Hals war bedeutend gewachsen.

Der Hämoglobingehalt war von 70 auf 60% gefallen. Die Zahl der Erythrozyten von 4330000 auf 3100000, die der Leukozyten stieg von 4600 auf 6200.

Unterbrechung der Röntgentherapie. Arsenbehandlung ebenfalls erfolglos.

Bei der Sektion fanden sich außer dem Halsdrüsentumor, der das Bild des Lymphosarkoms zeigte, Metastasen in den Retroperitoneal- und Iliakallymphdrüsen.

4. Clopatt (1905): 38jähriger Patient. Beginn des Leidens vor ca. 4 Jahren mit Husten Vor 5 Wochen dazu Auftreten von Atemnot. In der rechten Fossa supraclav. befindet sich eine taubeneigroße, bewegliche, harte Geschwulst, links eine haselnußgroße.

Perkussion: Dämpfung über dem Sternum.

Auskultation: Keine Atmungsgeräusche, sondern Herztöne hörbar.

Röntgenoskopisch: Der Herzschatten geht nach oben in einen deutlichen Schatten über.

Blutbefund: Hämogl. (nach der Skala von Tallquists) 80%, Erythroz. normal, Leukoz. leichte Hyperleukozytose.

Eine Probeexzision wurde nicht gestattet.

Röntgentherapie: Harte Röhre, Röhrenabstand 20 cm. Die Röhre wurde in verschiedenen Sitzungen abwechselnd bald rechts, bald links vom Sternum gestellt. Dauer der Sitzung anfangs 4—5, später 10 Minuten; tägliche Bestrahlung. Im ganzen 23 Sitzungen. Die Drüsen in den Fossae haben sich verkleinert, die Atemnot ist zurückgegangen. Während einer achttägigen Pause Verschlechterung des Zustandes. Erneute Bestrahlung: Besserung des Zustandes; auskult. und perkut. fast normaler Befund. Röntgenoskopisch sind von dem abnormen Schatten nur noch Spuren zu sehen. Nach ca. 7 Monaten befindet sich Patient noch immer wohl. Perkutorisch und röntgenoskopisch ist derselbe Befund wie zuletzt.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 7 Monate.

5. v. Elischer und Engel (1906): 46jähriger Mann mit Atemnot und starken Stauungserscheinungen, vorher mit Arsen behandelt. Es wurde sowohl perkutorisch wie röntgenoskopisch eine große Geschwulst im Mittelraum nachgewiesen.

Röntgentherapie: Nach 20 Bestrahlungen waren Husten und Stauungserscheinungen beseitigt. Jedoch traten bald darauf die Beschwerden unter starkem Wachstum der Geschwulst, die jetzt durch den Brustbeinhandgriff hindurchwucherte, wieder auf. Da die Haut durch die Bestrahlungen sehr an-



gegriffen war, konnte nicht mehr mit der nötigen Energie bestrahlt werden, auch gleichzeitig gereichtes Arsen erwies sich als nutzlos. Exitus letalis.

6. Schwarz (1907): Patient mit einer mächtigen Verdickung des Halses durch eine weiche, gleichmäßig ausgebreitete Geschwulst, in- und expiratorischer Stridor.

Röntgenoskopisch findet sich ein großer mediastinaler Tumor, dessen Schattenbreite ca. 17 cm beträgt.

Röntgentherapie: Schon sofort nach der Applikation der ersten Röntgenstrahlendose (volle Dosis, gemessen nach H. und Schwarz in diesem Fall 35 Minuten betragend) war ein Nachlassen der dyspnoischen Erscheinungen zu konstatieren. Nach zwei Tagen waren Atemnot und Halstumor völlig verschwunden. Im Röntgenbild war die Schattenbreite $2^1/_2$ cm kleiner geworden, ging aber im Verlauf der Bestrahlung noch auf 9 cm herab.

Allgemeinbefinden gut.

7. Haenisch (1912): 26jähriger Patient. Die Beschwerden begannen vor ca. 1 Jahr mit starkem, bellendem Husten. Seit einigen Monaten bestehen starke Atemnot und Zyanose. Es wurde ein großer Mediastinaltumor nachgewiesen, dessen Breitendurchmesser 18,5 cm betrug.

Röntgentherapie: Schon nach kurzer Bestrahlung beträgt der Breitendurchmesser nur noch 16,8 cm, die beträchtlichen Atembeschwerden sind geschwunden.

Nach ca. sechswöchentlichen Aussetzen der Bettrahlung ist der Tumor wieder auf 18,6 cm gewachsen.

Erneute Bestrahlung: Nach ca. 2 Monaten beträgt der Durchmesser nur noch 13,2 cm.

Darauf wird die Röntgenbestrahlung wiederum abgebrochen. Der Tumor wächst in kurzer Zeit, trotzdem inzwischen Injektionen von 0,02 kakodysaurem Natron gemacht wurden (anfangs 2—3mal die Woche, später alle 8 Tage subkutan), wieder auf 18,2 cm an. Der Tumor vergrößerte sich also trotz der Arsenbehandlung in den Röntgenpausen stets wieder.

Bei erneuter, energischer Bestrahlung verringerte sich der Tumor wieder auf 11,8 cm. Das Allgemeinbefinden war gut. Die letzten Röntgenogramme zeigen die fast vollständige Beseitigung des großen Mediastinaltumors.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 4 Monate.

Gruppe C. Fälle, deren Beobachtungszeit über neun Monate hinausgeht.

8. Grob (1906): 65jähriger Patient. Beginn des Leidens vor ca. 6 Monaten mit heftigem Hustenreiz, Druckgefühl auf der Brust und Schmerzen in der Herzgegend bei körperlichen Anstrengungen. Seit 2 Monaten Anschwellung des linken unteren Augenlides, die sich allmählich gleichmäßig über Gesicht und Hals verbreitete, später Schlingbeschwerden und eigentliche Erstickungsanfälle. Keine vergrößerte Lymphdrüsen, keine Milz- oder Leberschwellung, keine Struma.

Lungenbefund: R. h. o. geringe Dämpfung, keine Rasselgeräusche. Auch über dem Sternum sonorer Lungenschall, keine ausgesprochene Dämpfung.

Röntgenoskopisch: Starke Verbreiterung des Mittelschattens, der fast sanduhrförmig war, scharf abgegrenzt. Mit dem unteren Schattenkegel saß er breit auf dem rechts und links gut verschieblichen Zwerchfell. Der obere ging direkt über in eine diffuse Schattenmasse im Bereich des Halses und beider Supraklavikularregionen. Es bestand ausgesprochener Stridor und hochgradige Dyspnoe.

Blutbefund: Erythroz. o. B., Leukoz. 6—7000, und zwar 64,4% Neutrophile, 23,2% Lymphozyten, 8% mononukleäre und Übergangsformen, 4,2% Eosinophile.

Röntgentherapie: Fünfmalige Bestrahlung von verschiedenen Seiten je 5—8 Minuten mit mittelweichen bis harten, vollbelasteten Röhren und 25—30 cm Fokushautdistanz. Außerdem Jodnatrium.

Schon nach wenigen Tagen subjektive Erleichterung von den furchtbaren Beklemmungsgefühlen und Zurückgehen der Stauung. Es wurden noch 6 Dosen von je 8—12 Minuten gegeben.

Allgemeinbefinden gut.

In den beiden folgenden Jahren noch je 5 Bestrahlungen.

Nach 2 Jahren und 8 Monaten war der Patient noch frisch und gesund, hatte über nichts zu klagen. Der Mittelschatten hatte schon nach dem ersten halben Jahr normale Form und Dimensionen angenommen.

Gesamtbeobachtungszeit 2 Jahre und 8 Monate.

9. v. Elischer und Engel (1906): 26jähriger Mann, wurde vor 2 Jahren wegen eines Mediastinaltumors mit Arsen behandelt. Nunmehr bestehen so hochgradige Stauungserscheinungen, daß an seinem Aufkommen gezweifelt wird. Es war ein ausgedehnter Tumor im Thorax nachweisbar.

Röntgentherapie: Nach 20, je 10 Minuten dauernden Bestrahlungen war Dyspnoe, Stauung usw. geschwunden, die Geschwulst viel kleiner. Später noch 5 Bestrahlungen, dann entzog sich der Patient der Kontrolle und Behandlung. Nach einem Jahr bestand neben Stauungserscheinungen eine Lähmung der Beine durch Übergreifen der Geschwulst auf Wirbelsäule und Rückenmark.

Sehr schlechtes Allgemeinbefinden.

Bei der Sektion fand man hinter dem Brustbein eine faustgroße, derbe Geschwulst, sonst noch



weit verbreitete, weiche Geschwulstmassen. Letztere erwiesen sich mikroskopisch als kleinzelliges Sarkom mit lebhaftem Zellenschutz, in der derben Geschwulst war nur Narbengewebe, starke Vaskularisation und teilweise Anhäufung von Lymphozyten nachzuweisen, keine Spur von Sarkomgewebe.

Gesamtbeobachtungszeit über 1 Jahr.

10. Holzwarth (1906): Berichtet von einem Lymphosarkom am Hals einer 39jährigen Frau, das seit 10 Jahren oft operiert wurde, aber stets rezidivierte, jetzt aber seit $2^1/_2$ Jahren durch Röntgenbestrahlung in Schranken gehalten wurde. Die Frau ist seitdem beschwerdefrei.

Gesamtbeobachtungszeit $2^1/_2$ Jahre.

11. Kienböck (1912): Berichtet über die Dauerheilung einer 1905 mit Röntgenstrahlen behandelten Mediastinalgeschwulst. Die Untersuchung einer exstirpierten Halsdrüse hatte Lymphosarkom ergeben. Es handelte sich um einen 34jährigen Patienten. Vor 8 Jahren luetische Infektion. Genügende Quecksilberbehandlung. Seit 4 Jahren Schmerzattacken in der rechten Brustseite und Fieberanfälle, seit zwei Jahren Gedunsenheit des Gesichts, Venenerweiterungen an der Haut des ganzen Körpers, Schling- und Atembeschwerden, Schwindel und Kopfschmerz. Seit 1 Jahr rechts vom Manubrium sterni rundliche Anschwellung und Drüsenschwellungen am Halse. Schmierkuren und Jod bisher ohne Erfolg.

Blutbefund normal.

Röntgenoskopisch: Mittelschatten sehr stark verbreitert ($15^1/_2$ cm), linke Aortenkontur verschoben und pulsierend.

Therapie: Schmierkur, 30 Einreibungen à 2 g, nachher Jod 3 g pro die.

Röntgentherapie: Die Haut des Oberkörpers wurde in ca. 30 Regionen eingeteilt, dieselben der Reihe nach bestrahlt. In 2 Turnus fanden ca. 60 Bestrahlungen mit mittelweicher Röhre statt, und zwar wurde jedesmal $^1/_2$—1 Normaldose verabreicht. Schon nach den ersten Bestrahlungen schwanden die Schmerzen im Thorax, ferner die Schlingbeschwerden, Besserung des Allgemeinbefindens und Atemstörungen. Die Vorwölbung rechts vom Sternum schwand nach der 6. Sitzung. Besserung des Allgemeinbefindens.

Nach ca. 6 Jahren war noch kein Rezidiv nachweisbar, obwohl in dieser Zeit nicht mehr bestrahlt worden war.

Gesamtbeobachtungszeit ca. 6 Jahre.

Auch bei diesem Krankheitsbilde der Pseudoleukämie haben die unter Gruppe A angeführten 10 Fälle für eine kritische Betrachtung keinen Wert. Höchstens ist es von Interesse, zu erwähnen, daß in allen diesen Fällen einstimmig eine hervorragend günstige Wirkung der Röntgenstrahlen auf Mediastinaltumoren resp. Lymphosarkom am Hals gerühmt wird. Betreffs der Resultate in den übrigen 11 Fällen wird uns nachstehende Tabelle die Übersicht erleichtern.

Subjektive Beschwerden bei Beginn der Röntgentherapie	Beobachtungszeit in Monaten	Bestrahlungszeit in Minuten	Resultat am Ende der Bestrahlung	Allgemeinbefinden	Blutbefund	Schädigungen	Innerliche Mittel	Endresultat am Schlusse der Beobachtungszeit
Atem- und Schlingbeschwerden	—	—	Keine Wirkung	Verschlechtert	R. 3,3 Mill. W. 4200	Starke Ulzeration	—	Exitus letal. infolge Atembehinderung
—	—	360	Erfolglos	Verschlechtert	—	—	—	Vergrößerung d. Drüsenpakete
—	—	90	Größerwerden des Halstumors	Verschlechtert! Hochgradige Herzschwäche, kleiner, frequenter irreg. Puls	R. fielen auf 3,1 Mill. W. stiegen um 2400	—	Arsen	Exitus letal.
Atemnot, Stauungserscheinungen	—	—	Stärkeres Wachstum des Mediastinaltumors	Ohne Veränderung	—	Hauterythem	Arsen	Exitus letal.
In- u. exspirator. Striktor	—	340	Zunehmende Verkleinerung des Mediastinaltumors	Besserung	—	—	—	Besserung



Subjektive Beschwerden bei Beginn der Röntgentherapie	Beobachtungszeit in Minuten	Bestrahlungszeit in Minuten	Resultat am Ende der Bestrahlung	Allgemeinbefinden	Blutbefund	Schädigungen	Innerliche Mittel	Endresultat am Schlusse der Beobachtungszeit
Atemnot, Zyanose	4	—	Verkleinerung des Mediastinaltumors, 2mal auftretendes Rezidiv, das jedesmal auf Bestrahlung wieder verschwindet	Gut	—	—	Injektionen von kakodylsaurem Natron	Besserung
Atemnot, Husten	7	230	Verkleinerung der Drüsen, Zurückgehen der Atemnot	Gut	Leichte Hyperleukozytose	—	—	Beschwerdefrei
Starke Stauungserscheinungen	12	250	Schwinden der Dyspnoe und der Stauung, nach 1 Jahr Rezidiv, das auf das Rückenmark übergegriffen hat, Lähmung beider Beine	Nach der ersten Röntgenkur gut	—	—	—	Exitus letal.
—	30	—	Zurückgehen des Lymphosarkoms am Halse	Gut	—	—	—	Beschwerdefrei
Schlingbeschwerden, Erstickungsanfälle	32	200	Verkleinerung des Mediastinaltumors, Schwinden der subjektiven Beschwerden	Gut	—	—	Jodnatrium	Beschwerdefrei
Schling- und Atembeschwerden	72	240	Verkleinerung des Mediastinaltumors, Schwinden der subjektiven Beschwerden	Besserung	—	—	—	Beschwerdefrei

Ergebnis der Röntgenbestrahlung.

Was die Wirkung der Röntgenstrahlen betreffs der Rückbildung der Drüsen- resp. Mediastinaltumoren angeht, so konnte erfreulicherweise in 7 von 11 Fällen im Verlaufe der Röntgenbehandlung eine deutlich zunehmende Verkleinerung der Drüsen resp. Besserung der bestehenden Atem- und Schlingbeschwerden konstatiert werden. Leider traten in zwei von diesen Fällen Rezidive auf, von denen jedoch eins bei erneuter Bestrahlung wiederum günstig auf die Röntgenstrahlen reagierte und zum zweitenmal zum Verschwinden gebracht werden konnte, während in dem anderen Fall die Geschwulst bereits auf das Rückenmark übergegriffen hatte und der Patient mit einer schweren Lähmung eingeliefert wurde. Die rezidivfreien Fälle konnten in einem Fall (Holzwarth) 30, in einem andern (Grob) 32 und in einem dritten Fall sogar 72 Monate lang (Kienböck) beobachtet werden, so daß man diese Fälle doch wohl mit Recht als geheilt bezeichnen kann.

Diesen mit Erfolg gekrönten Fällen stehen vier gegenüber, bei denen durch die Röntgenbehandlung kein Erfolg, vielleicht sogar Verschlechterung beobachtet wurde. Hierhin gehört der Fall Liebermeister, bei dem ein stärkeres Wachstum des Hals- und Mestiastinaltumors mit Anfällen von hochgradiger Herzschwäche mit irregulärem Puls auftrat, ferner der Fall von v. Elischer-Engel, bei dem die Haut durch die Bestrahlung derart angegriffen wurde, daß nicht mehr mit der nötigen Energie bestrahlt werden konnte, dann die beiden Fälle von P. Krause, wovon der eine auswärts bestrahlt worden war, und zwar mit dem Erfolg, daß außerordentlich starke Ulzerationen aufgetreten waren, wie sie nach Ansicht von Krause bei den nötigen Schutzmaßregeln unbedingt vermieden werden können; in dem andern Fall glaubt Krause das völlige Versagen der Röntgentherapie mit der Art des bestehenden Leidens, einem schnell vorwärts gehenden Lymphosarkom, in ursächlichen Zusammenhang bringen zu können.

Todesfälle traten bei Liebermeister, Krause und in beiden Fällen von v. Elischer-Engel ein.

Betreffs des Allgemeinbefindens ist zu erwähnen, daß Krause in beiden Fällen eine Verschlechterung eintreten sah, ebenso Liebermeister; bei letzterem traten Anfälle von hochgradiger Herzschwäche mit kleinem, frequentem irregulärem Puls auf, wofür eine direkte Ursache nicht nachgewiesen werden konnte. In allen andern Fällen wird das gute Allgemeinbefinden, das sich während der Röntgenbehandlung einstellte, hervorgehoben.

Von sonstigen unangenehmen Nebenwirkungen der Röntgenbehandlung ist bei diesen Fällen zunächst einmal die außerordentlich große Ulzeration hervorzuheben, die Krause in einem auswärts bestrahlten Fall sah und die sicherlich hätte vermieden werden können, ferner die Dermatitis in dem Falle v. Elischer-Engel, wodurch eine intensive Bestrahlung unmöglich wurde und dadurch dem verheerenden Wachstum der Geschwulst kein Einhalt geboten werden konnte. In allen anderen Fällen traten keine lokalen Schädigungen auf.

Was das Blutbild bei diesem Krankheitsbild angeht, so wurde nur in einem Fall eine leichte Hyperleukozytose festgestellt, bei den anderen wurde ein fast normales Blutbild gefunden — es bestanden häufig geringe Grade von Anämie —, das auch mit Ausnahme des unglücklichen Falles von Liebermeister bestehen blieb. Bei diesem nahm der Hämoglobingehalt um $10^0/_0$ ab, die Zahl der Erythrozyten fiel von 4330000 auf 3100000, die der Leukozyten stieg von 4600 auf 6200.

In 4 Fällen wurde die Röntgentherapie mit einer medikamentösen Behandlung kombiniert. Liebermeister und v. Elischer-Engel gaben, als die Röntgentherapie nicht von dem gewünschten Erfolg begleitet waren, hohe Dosen von Arsen, wodurch aber ebenfalls kein Einfluß auf das schnell vorwärts schreitende Leiden ausgeübt werden konnte, Haenisch gab in seinem Fall, um, wenn möglich ein neues Rezidiv zu vermeiden, nach den Bestrahlungen noch längere Zeit lang Injektionen von kakodylsaurem Natron, ohne aber hierdurch das Auftreten eines zweiten Rezidivs vermeiden zu können, das auf Röntgenbestrahlung auch zum zweiten Mal wieder zurückging. Grob gab während der Röntgenbestrahlung Jodnatrium, ob aber hierdurch ein besonders günstiger Einfluß ausgeübt wurde, ist nicht ersichtlich.

Die Gesamtbestrahlungsdauer schwankt zwischen 90 und 360 Minuten, durchschnittlich wurde 230—280 Minuten lang bestrahlt. Die Bestrahlungsdauer in den einzelnen Sitzungen schwankt zwischen 5 und 35 Minuten. Um Hautschädigungen zu vermeiden, wurden die Tumoren meist von verschiedenen Seiten her bestrahlt.

Kienböck teilte die Haut des Oberkörpers in ca. 30 Regionen ein und bestrahlte diese der Reihe nach.

Auch hier kamen in den meisten Fällen mittelweiche resp. harte Röhren zur Verwendung. Die Entfernung der Röntgenröhren von der bestrahlten Körperstelle schwankt nach den Angaben zwischen 20—30 cm.

B. Granulome.

I. Das maligne Granulom.

Wie schon in der Einleitung gesagt wurde, beruht dieses Krankheitsbild nicht auf lymphozytärer Wucherung, sondern auf Entzündung und Entwickelung eines Granulationsgewebes mit starker Tendenz zur Nekrose und Induration. Über die Ursache dieser Erkrankung gehen die Meinungen noch weit auseinander. Bendar nimmt an, daß das maligne Granulom zwar nicht durch Tuberkelbazillen als solche, wohl aber durch toxische Produkte derselben bedingt sei. Sternberg gelang es dagegen wiederholt, Tuberkelbazillen nachzuweisen, während Fischer, Reed, Warnecke durch eingehende Untersuchungen dies verneinen zu können glauben. Fränkel und Much erklären dieses Leiden für eine besondere Infektionskrankheit, die durch granuläre antiforminfeste, aber nicht säurefeste Stäbchen hervorgerufen



wird. Sticker und Löwenstein glauben auf Grund von Tierversuchen den Typus bovinus der Tuberkulose für den Erreger ansehen zu dürfen.

Viele Autoren halten diese Erkrankung für eine selbständige Affektion.

Was die Röntgentherapie bei diesem Leiden angeht, so ist Nägeli der Ansicht, daß durch sie nur wenig bei diesem in wenigen Jahren zum Tode führenden Leiden erreicht werden kann. Mir ist es nicht gelungen, in der Literatur Fälle zu finden, bei denen die Diagnose des malignen Granuloms im Sinne Nägelis durch die histologische Untersuchung gesichert und die Röntgentherapie versucht worden ist.

II. Das tuberkulöse Granulom.

Um die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das tuberkulöse Granulom festzustellen, habe ich in dieser Gruppe nicht nur die Fälle erwähnt, bei denen es zu einer tuberkulösen Erkrankung so gut wie aller Lymphdrüsen kam, sondern auch jene, bei denen vereinzelte tuberkulös erkrankte Drüsen mit Röntgenstrahlen behandelt wurden. Von den Fällen, bei denen durch Generalisierung des Prozesses klinisch ein pseudoleukämisches Krankheitsbild hervorgerufen wurde, sind nur 2 in der Literatur mitgeteilt.

1. Krause (1905): 16jähriger Patient. Vor 4 Jahren Lymphdrüsenschwellung am rechten Kieferwinkel, in den nächsten Monaten Anschwellung der Drüsen am Mundboden und am linken Kieferwinkel, zuletzt auch Schwellung der Lymphdrüsen am Hals und Nacken. Die Drüsen am Kieferwinkel sind ungefähr kirschgroß, mit der Umgebung nicht verwachsen, schmerzlos, die am Mundboden sind perlschnurartig angeordnet, wallnuß- bis kleinhaselnußgroß. Inguinaldrüsen mittelmäßig geschwollen.

Blutbefund: Hämogl. 100%, Erythroz. 4800000, Leukoz. 6000. Mikrosk. o. B.

Die histologische Untersuchung einer exstirpierten Lymphdrüse ergibt eine typische tuberkulöse Erkrankung derselben.

Röntgentherapie: Im ganzen 480 Minuten Bestrahlungszeit der einzelnen Drüsenpakete.

Kein Erfolg!

2. Jacobaeus (1909): 20jähriger Patient ohne tuberkulöse Anamnese. Seit 3 Jahren Drüsenschwellungen am Hals, die bohnen- bis hühnereigroß, untereinander nicht verbackt, ziemlich derb sind Die Milz ist etwas vergrößert.

Lunge und Cor.: o. B.

Blutbefund: Hämogl. 80%, Erythroz. 4360000, Leukoz. 6500.

Die Erkrankung wurde anfangs für eine echte Pseudoleukämie gehalten.

Röntgentherapie: Harte Röhre, 25 cm Abstand. Im ganzen 220 Minuten Bestrahlungszeit in 12 Tagen. Die Lymphdrüsen sind viel kleiner geworden. Starkes Hauterythem. Es bildet sich auf dem bestrahlten Gebiete eine bedeutende Ulzeration, die erst mit Vaselinkompressen, dann mit Umschlägen mit 1% Resorcin und 1% Lapis vergeblich behandelt wird, dann mit heißen Ausspülungen 45°, 3mal täglich $^1/_4$ Stunde lang und mit Vaselinumschlägen mit Erfolg behandelt wird. Allgemeinbefinden gut.

Nach ca. $2^1/_2$ Monaten trat eine starke Vergrößerung der Milz auf, verbunden mit Kopfschmerz und Übelkeit.

Röntgenbestrahlung der Milz alle 2 Tage mit harter Röhre, 10 Minuten lang zusammen 13 Sitzungen. Die Milz hatte wieder normale Größe erreicht. In dieser Zeit Temperatursteigerungen bis zu 39°, Allgemeinbefinden schlecht. Häufiger Hustenreiz. Nach kurzer Zeit waren an der hinteren unteren Lunge Rasselgeräusche festzustellen. Bald darauf heftige Kopfschmerzen, Zuckungen in den Händen, Benommenheit, Stauungspapille, Nackensteifigkeit. Exitus letalis.

Pathologisch-anatomische Diagnose: Lymphadenitis tuberculosa caseosa cervic. inf. bilateral; inter-et peribronchial. et retroperitoneal. + Pneumonia caseosa gelatinosa lob. sup. sin. et pleuritis caseosa sin. + Tuberculosis meningea basal. et meningit. caseosa fissur. longit. cerebri + Tuberculosis miliar. pulm. amb. et ren.

Tuberkulöse Lymphome:

3. Pfahler (1904): 20jähriges Mädchen, mehrmals wegen Halsdrüsentuberkulose operiert. Jetzt Narbe an der rechten Halsseite und erneute Drüsenschwellungen. In 6 Wochen 15 Sitzungen, wodurch die Drüsen völlig beseitigt, die Narbe erweicht wurde.

4. Pfahler (1904): 16jähriges Mädchen mit Drüsenschwellungen am Hals, tuberkulöse Geschwüre am rechten Unterschenkel. Heilung der Drüsen in 4 Monaten, 40 Sitzungen. Die Geschwüre am Bein haben sich wesentlich verkleinert.



5. Hayes (1905): 4jähriges Mädchen hatte 4 Monate vorher Scharlach mit zahlreichen Drüsenabszessen am Hals gehabt. Bei Beginn der Behandlung zahlreiche, stark absondernde Fisteln in der stark entzündeten Haut beider Halsseiten, zahlreiche geschwollene Drüsen, Granulationswucherungen in der Tiefe der Fisteln und Abszesse.

Röntgentherapie: 6 Wochen lang täglich 5 Minuten. Völlige Heilung, Eiterabsonderung schwand sehr schnell, die schwammigen Granulationen zogen sich zusammen, die Drüsen verkleinerten sich.

Weitere 4wöchige Bestrahlung: Drüsen verschwanden völlig. Auch 9 Monate später waren sie noch verschwunden.

6. Hendrix (1905): Berichtet über Röntgentherapie der tuberkulösen Lymphome. Am besten eignen sich ältere, schmerzlose bewegliche Lymphome von harter Konsistenz. Bei ihnen beobachtet man rasche Verkleinerung. Frische noch im Wachsen begriffene Lymphome und solche, die Zeichen der Verkäsung oder entzündlicher Infiltration bieten, eignen sich nicht zur Bestrahlung, weil sie rasch abscedieren.

7. Ferrand und Kruchkoll (1905): 31jährige Patientin mit Halsdrüsen-Tuberkulose. Bisherige Behandlungsmethoden ergebnislos. Schon nach wenigen Röntgenbestrahlungen schwand das Fieber. Nach etwa halbjähriger Behandlung waren nur noch unbedeutende, schmerzlose Drüsen zu fühlen. Bedeutende Besserung des Allgemeinbefindens. Harte Röhren. Sitzungsdauer höchstens 10 Minuten.

8. Belot (1906): Berichtet von der Heilung haselnußgroßer tuberkulöser Geschwülste mit Röntgenstrahlen.

9. Boggs (1906): Berichtet über 14 Fälle von Adenitis tuberculosa, welche zum Teil längere Zeit mit Röntgenstrahlen behandelt und zur Heilung bzw. zur Rückbildung gebracht wurden. Die Behandlung muß energisch sein, in der Regel waren 25—30 Sitzungen im Verlauf von mindestens 3 Monaten erforderlich. Ein Teil seiner Kranken blieb 4 Jahre ohne Rückfall.

10. Culloch (1907): Berichtet über Fälle von chronischer Drüsenschwellung und Lymphdrüsen-Tuberkulose, in denen die Behandlung mit Röntgenlicht unter erheblicher Förderung des Gesamtbefindens große Besserung zu Wege brachte.

11. Feldstein (1907): Rühmt die Röntgentherapie bei tuberkulösen Drüsen, die nicht verkäst oder erweicht sind, wegen der vorzüglichen kosmetischen Resultate und als Nachbehandlung nach operativer Entfernung, wenn nicht alle Drüsen exstirpiert werden konnten.

12. Gardiner (1908): Hat 9 Fälle von Drüsentuberkulose mit Röntgenstrahlen erfolgreich behandelt. So lange kein Eiter da ist, wird man die Röntgenbestrahlung mit Erfolg anwenden. Tritt keine Heilung ein, so ist das Leiden doch durch Verkleinerung der Drüsen der Operation zugänglicher.

13. Johnston (1908): In keinem Fall sah er die Röntgentherapie versagen bei tuberkulösen Drüsen. Die Drüsen und Lymphgefäße werden in unschädliche Fibrome und fibröse Stränge verwandelt, die einer Neuinfektion nicht mehr zugänglich sind. Die Wirkung ist rein histologisch, an eine direkte bakterielle Wirkung glaubt er nicht.

14. Rusell und Boggs (1908) haben 14 Fälle von tuberkulöser Lymphadenitis in 25—30 Sitzungen in 3 Monaten zur Rückbildung resp. Heilung gebracht.

15. Seeuwen (1908): Behandelte 6 Fälle von tuberkulöser Adenie mit Röntgenstrahlen. 3 Patienten wurden kosmetisch so geheilt, daß nur noch eben fühlbare Knötchen zurückblieben, während die anderen wesentliche Besserung zeigten.

16. Barjon (1909): Hält die Röntgenbestrahlung bei Drüsenabszessen für aussichtslos, erst müßte der Eiter abgelassen werden. Er spricht auch von heißen Abszessen. Die kosmetischen Resultate wären bei kalten besser. Gut wären die Röntgenerfolge bei allen Drüsenfisteln.

17. Dunham (1909): Teilt 13 Fälle von Halsdrüsen mit, bei denen insgesamt Vergrößerungen der Mediastinaldrüsen bestanden haben sollen, weshalb ihm die operative Entfernung der Halsdrüsen kontraindiziert erscheint. Er rühmt Quecksilberinjektionen in die Drüsen mit nachfolgender Röntgenbestrahlung.

18. Mahat (1910): Von 50 Fällen verfolgte er 27 bis zu Ende. Nach ihm heilen nicht eiternde und weniger affizierte Drüsen in ca. 2 Monaten, eitrige Drüsen heilten in etwa 8 Monaten in der Hälfte der Fälle. Die günstige Wirkung zeigte sich schon gleich nach den ersten Sitzungen. Er verabreicht hohe Dosen in größeren Zwischenräumen, rät von kleineren und häufigeren ab, ebenso wie von Aluminiumfiltern.

19. Boggs (1911): Nach 12—15 Sitzungen ist nicht nur Besserung des lokalen Leidens, sondern auch des Allgemeinbefindens zu erwarten. Eitrige Drüsen sollten vor der Röntgenbestrahlung inzidiert werden. Auch Drüsen von größerem Umfange pflegen nach 3—4monatlicher Bestrahlung zu degenerieren, sie werden dann meist frei beweglich und können bis auf ein Viertel ihres früheren Umfanges schrumpfen. In diesem Stadium findet sich mikroskopisch meist nur wenig tuberkulöses Gewebe in ihnen vor. Bei Rezidiven nach Operationen soll eine erhöhte Dermatitisgefahr bestehen, weshalb man in solchen Fällen besonders vorsichtig sein soll.

20. Schmerz (1911): 16jähriges Landmädchen. Seit etwa 1 Jahr bestehen Lymphomata colli. Es bestehen starke Nachtschweiße, geringer Husten ohne Auswurf. Über den Lungenspitzen rauhes In-



spirium und verschärftes Atmen. In der linken Submaxillargegend eine nußgroße Drüse, in der rechten 5 tastbare, teils nußgroße, teils kleinere derbe, indolente Drüsen. Nach einer operativen Entfernung Rezidive.

Röntgentherapie: Bestrahlung à 10 Minuten von jeder Seite bei 3 Milliampère, Zangenröhre. Gesamtdauer der Bestrahlung 1 Stunde 20 Minuten. Rückbildung aller Drüsen ad normam.

21. Wetterer (1911): Von 31 nicht vereiterten Fällen bilden sich 28 bis auf ein Minimum zurück. Etwas weniger günstig sind die geschlossenen, vereiterten, und noch weniger die vereiterten und entzündeten. Aber selbst bei der letzten Gruppe, den fistulösen, kann Verfasser von 12 Fällen noch 8 als geheilt bezeichnen, während die anderen rezidivierten.

22. Iselin: Berichtet in 80% seiner Fälle — er hat ungefähr 300 Kranke mit tuberkulösen Drüsen behandelt — über eine deutliche Besserung sowohl der Drüsen wie des Allgemeinbefindens mit positiver Gewichtszunahme.

Von größtem Interesse sind die von P. Krause und Jacobaeus beobachteten Fälle. Bei ihnen wurde durch die Ausdehnung der tuberkulösen Erkrankung auf eine größere Anzahl von Lymphdrüsen ein Krankheitsbild hervorgerufen, das dem pseudoleukämischen Symptomenkomplex eingereiht werden muß. Krause konnte die tuberkulöse Natur der Erkrankung durch die histologische Untersuchung einer exstirpierten Lymphdrüse sichern, Jacobaeus durch das Ergebnis der Sektion. Krause sah in seinem Fall, obwohl er im ganzen 480 Minuten lang die tuberkulösen Lymphome bestrahlte, keinen Erfolg eintreten.

Der Fall Jacobaeus bietet viel Interessantes. Der Patient kam mit einer bedeutenden Lymphdrüsenschwellung am Halse in Behandlung, die anfangs für eine echte Pseudoleukämie gehalten wurde. Nach einer Bestrahlung von insgesamt 220 Minuten waren die Tumoren viel kleiner geworden. Infolge einer auftretenden Ulzeration mußte die Bestrahlung ausgesetzt werden. Einige Montate später kam eine bedeutende Milzschwellung hinzu, die auf Röntgenbestrahlung hin wieder völlig schwand. Jedoch stellten sich gleichzeitig Temperatursteigerungen ein bis zu 39° C, das Allgemeinbefinden verschlechterte sich zusehends und bald darauf trat unter den Symptomen einer Miliartuberkulose der Exitus letalis ein.

Haben wir es nun in diesem Falle mit einer echten Pseudoleukämie zu tun gehabt, die mit einer Miliartuberkulose kompliziert gewesen war, oder handelte es sich von vornherein um eine Lymphdrüsentuberkulose, die unter dem Bilde einer Pseudoleukämie verlief?

Betrachten wir zur Beantwortung dieser Frage das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung der Lymphdrüsen bei der Sektion.

Am Milzhilus fanden sich bohnen- bis taubeneigroße Lymphdrüsen, in ihnen hauptsächlich lymphoides Gewebe und zahlreiche, kleine tuberkulöse Herde mit zentraler Nekrose und einzelnen Langhansschen Zellen.

Am Lungenhilus fanden sich zahlreiche, bis wallnußgroße, zum größten Teil käsig degenerierte Lymphdrüsen, so daß nur noch längs der Kapsel gefäßführendes Granulationsgewebe mit tuberkulösen Herden übrig ist.

Von den Drüsen der linken Halsseite besitzen die oberflächlichen auf dem Durchschnitt stark geschrumpftes homogenes Gewebe. Mikroskopisch besteht dies gelatinöse homogene Gewebe zum größten Teil aus hyalinem, stark sklerotischem Bindegewebe mit unregelmäßig verlaufenden Bindegewebsbalken und mit außerordentlich wenig lymphatischen Elementen. Im Gegensatz hierzu ist an den tiefer gelegenen Drüsen deutlich tuberkulöses Granulationsgewebe festzustellen.

Dieser Befund läßt mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten, daß die oberflächlichen Drüsen am Hals vor der Bestrahlung dieselbe Struktur gehabt haben wie die tiefer gelegenen und die an Milz und Lungenhilus befindlichen, daß es sich also mit andern Worten um eine ausgedehnte tuberkulöse Erkrankung der Lymphdrüsen gehandelt hat. Es hat mithin in diesem Falle durch die Röntgenbestrahlung wenigstens in den oberflächlichen Drüsen eine gründliche Zerstörung des lymphoiden Gewebes stattgefunden und dieses ist dann durch sklerotisches Bindegewebe ersetzt worden. Sicherlich hätte sich diese günstige Wirkung der X-Strahlen auch auf die tiefergelegenen ausgedehnt, wenn nicht ein starkes Hauterythem eine weitere Bestrahlung unmöglich gemacht hätte.



Ob nun aber anderseits der Röntgenbestrahlung an dem Auftreten der Miliartuberkulose Schuld beizumessen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Jacobaeus glaubt dies verneinen zu dürfen. Er hält diesen Verlauf der Erkrankung für den gewöhnlichen bei der pseudoleukämischen Form der Lymphdrüsentuberkulose und glaubt den Einfluß der Röntgenbestrahlung auch in diesem Fall noch als verhältnismäßig günstig bezeichnen zu können; er ist überzeugt, daß man in solchen Fällen auch dauernd günstige Resultate erzielen könne, wenn man Gelegenheit hätte, sie in einem früheren Stadium mit X-Strahlen zu behandeln.

Betreffs der Röntgenbehandlung örtlicher tuberkulöser Lymphome wird uns von zahlreichen Autoren über eine sehr große Anzahl von Fällen berichtet, und es ist direkt erstaunlich, mit welcher Einmütigkeit hier die günstige Wirkung der X-Strahlen sowohl auf die Drüsen selbst als auch auf das Allgemeinbefinden betont wird. In fast allen Fällen wird hervorgehoben, daß die Bestrahlung energisch durchgeführt werden müsse und sich mindestens über 2—3 Monate hinaus ausdehnen müsse.

Zur Verwendung kamen meist mittelweiche oder harte Röhren. Die Fokaldistanz betrug durchschnittlich 20—30 cm.

Kienböck empfiehlt, die Bestrahlungen schräge von verschiedenen Seiten aus vornehmen zu lassen, damit nach Möglichkeit jedesmal eine andere Stelle der Haut getroffen wird und dabei doch die tiefen Schichten jedesmal in derselben Weise bestrahlt werden. Die Strahlungen würden am besten durch Aluminium, Glas oder dichtes Leder filtriert. In einer Sitzung gebe man am besten eine maximale Dosis, die man zweckmäßig nach der Methode von Sabouraud und Noiré bestimme. Die Wirkung sei um so intensiver, je jünger das Granulationsgewebe sei und wenn die Drüsen noch unvernarbt und unverkäst seien.

Holding ist überzeugt, daß die Röntgenbehandlung von heilender Wirkung, fast spezifischen Charakters, bei der tuberkulösen Adenitis ist. Bei noch kleinen Drüsen benutzt er zuerst die Hochfrequenz Vakuumelektrode, in den weiter fortgeschrittenen Fällen wendet er sofort die Röntgenbestrahlung an. Sind die Drüsen klein, so verschwänden sie allmählich, sind sie aber groß, so begännen sie gewöhnlich zu eitern. Er eröffnet sie, läßt den Inhalt sich entleeren und schreitet dann in der Röntgenbestrahlung fort.

Sind die Drüsen bereits vereitert, so empfehlen Barjon und Boggs sie vor der Röntgenbestrahlung zu inzidieren. Man erlebe dann in den meisten Fällen schöne Resultate.

Buckett bezeichnet im Widerspruch zu anderen Autoren die eiternden Drüsen als am besten reagierend, während die geschlossenen angeblich sich erst nach einigen Monaten zu bessern beginnen. Endresultat sei Drüsenschwund, wenn auch erst in 1—2 Jahren.

Wetterer sah bei fistulösen Drüsen in 8 von 12 Fällen Heilung durch die Röntgenbestrahlung, während die andern rezidivierten.

Boggs konnte einen Teil seiner Fälle über 4 Jahre hinaus beobachten, ohne daß sich Rezidive einstellten.

Dunham empfiehlt Quecksilberinjektionen in die Drüsen und nachfolgender Röntgenbehandlung.

Baisch teilt die tuberkulösen Lymphome zur Beurteilung der Erfolge der Röntgenbehandlung in 3 Gruppen ein:

1. Einfache, nichtvereiterte Lymphome. Bei ihnen könne man mit der Röntgenbestrahlung allein auskommen. Zuerst erfolge ein leichtes Anschwellen und dann Abschwellen, Auflösen eines Drüsenpakets in einzelne Drüsen; bei einem Teil dieser Fälle treten dann vollständiges Schwinden der Drüsen ein, in dem andern nur Verkleinerung, aber doch, wie mikroskopisch bestätigt wurde, eine Art Vernarbung oder Heilung ein.

2. Teilweise vereiterte oder verkäste Drüsen. Hierbei mache man eine kleine Inzision zur Entleerung der eitrigen und käsigen Massen und bestrahle nach Schließung der Hautwunde. Hier erreichte man sehr günstige Resultate, da die Schwellung häufig ganz verschwinde und nur eine kleine lineare Narbe zurückbleibe.



3. Ulzerierende, eitrige Drüsen. Hierbei sei die Behandlung mit den größten Schwierigkeiten verbunden. Man könne jedoch hier bei vorsichtiger mehrfacher Bestrahlung Heilung mit blassen gelben Narben erzielen. Bisher seien von 20 Fällen, die längere Zeit hindurch in Behandlung blieben, 12 ganz geheilt worden. Man habe bei der Röntgentherapie den Vorteil, daß auch kleine Drüsen, die dem Operateur entgehen könnten, mitbeeinflußt werden und so Rezidive seltener werden.

Wenn man so die zahlreichen Mitteilungen durchliest, welche sich fast einstimmig begeistert für die Röntgentherapie bei tuberkulösen Lymphomen äußern, so muß man zu der Überzeugung kommen, daß das Röntgenverfahren einen entschieden günstigen Einfluß auf die tuberkulösen Lymphdrüsen auszuüben vermag und sicherlich mit der operativen Behandlung wetteifern kann, ja sogar bezüglich des kosmetischen Resultates dieselbe weit übertrifft.

Morbus Banti und Milztumoren unbekannter Genese.

1. Bozzolo: Behandelte einen Fall von Bantischer Krankheit mit Röntgenstrahlen, worüber nähere Angaben mir nicht bekannt sind.

2.—3. Guerra: Berichtet von 2 Fällen von Morbus Banti, die durch Röntgenbestrahlung günstig beinflußt wurden.

4. Dinkler: Berichtet über die günstige Beeinflussung „von idiopathischer Milzhypoplasie“ durch Röntgenstrahlen; der Fall sei mehrere Monate nach Beendigung der Röntgenbestrahlung unverändert gebessert geblieben.

5. Hahn: Sah in einem Fall von linaler Pseudoleukämie trotz viermonatlicher Bestrahlung keinen Erfolg eintreten. Es zeigte sich weder ein Zurückgehen der starken Milzvergößerung noch eine Besserung im Allgemeinbefinden.

6. P. Krause: Berichtet über einen Fall von sehr großem Milztumor mit Albuminurie, Cylindrurie, chronischer Bronchitis. Es war klinisch nicht sicher zu entscheiden, ob es sich um einen Milztumor leukämischer oder amyloiden Ursprungs handelte. Durch Röntgenbestrahlung (1200 Minuten) trat keine Verkleinerung des Milztumors auf, auch das Allgemeinbefinden wurde nicht erheblich gebessert. Im Urin traten während der Bestrahlung auffallend viel Albumosen auf.

7. P. Krause: 20jährige Patientin mit „Seitenstechen“ links seit ca. 8 Jahren.
Es besteht ein deutlicher Milztumor, keine Lymphdrüsenschwellung. Sonstige Organe o. B.
Blutbefund: Hämogl. 65%, Erythroz. ca. 3000000, Leukoz. 2400.
Röntgentherapie: Ein Erfolg blieb völlig aus.

8. P. Krause: 35jähriger Patient mit heftigen Schmerzen im Leib seit 1½ Jahren.
Milz ist stark, Leber mäßig vergrößert.
Blutbefund: Hämogl. (Fleischls Hämometer) 96%, Erythroz. 3400000, Leukoz. 4000.
Röntgentherapie: Im ganzen 465 Minuten in ca. 3 Wochen. Besserung des Allgemeinbefindens, Gewichtszunahme um 2½ kg. Eine Verkleinerung der Milz konnte zunächst nicht konstatiert werden.
Nach 8 Wochen war eine andauernde, subjektive Besserung und ein deutliches Zurückgehen des Milztumors um etwa Handbreite eingetreten.

9.—11. Eastmond: Ihm gelang es bei 3 Fällen von Splenomegalie durch längere Zeit hindurch fortgesetzte Anwendung von X-Strahlen eine Verkleinerung der Milz zu erzielen. Hierzu war jedoch nur ein intensives Verfahren imstande; bei milder Bestrahlung besserte sich das Allgemeinbefinden, auch nahm die Leukozytenzahl ab, jedoch blieb die Milzgröße unverändert.

Leider stehen mir keine ausführlichen Berichte über die oben angeführten Fällen von Morbus Banti zur Verfügung. Auch war es mir nicht möglich, weitere Fälle dieses verhältnismäßig sehr seltenen Krankheitsbildes in der Literatur zu finden, bei denen die Röntgenbestrahlung angewandt worden wäre. Irgendwelche Schlüsse betreffs der Wirksamkeit der Röntgenstrahlen bei dieser Erkrankung lassen diese kurzen Angaben natürlich nicht zu.

Bei 4 der übrigen Fällen, bei denen es sich um Milztumoren unbekannter Genese handelte, konnte durch die Röntgenbehandlung eine Verkleinerung der Milz und Besserung des Allgemeinbefindens erzielt werden.

Eastmond hebt hervor, daß hierzu eine energische, längere Zeit dauernde Bestrahlung erforderlich gewesen sein.

Krause sah die Besserung erst 8 Wochen nach der Bestrahlung eintreten. In den

beiden anderen Fällen, in denen Krause gar keine Besserung eintreten sah, konnte in einem eine amyloide Erkrankung der Milz, in dem anderen die Möglichkeit einer Malariainfektion nicht ausgeschlossen werden.

Mikuliczsche Krankheit.

1. Fittig (1904): Berichtet von einem mit Röntgenstrahlen erfolgreich behandelten Fall von symmetrischer Erkrankung der Parotis (Mikuliczscher Krankheit).

2. Ranzi (1905): 57jährige Patientin. Seit $2^1/_2$ Jahren bestand starke, immer mehr zunehmende Trockenheit im Munde. Gleichzeitiges Auftreten einer Schwellung zunächst der rechten, dann der linken Parotisgegend. Die übrigen Mundspeichel-, Tränen- und Lymphdrüsen frei. Milz nicht vergrößert. Die Probeexzision bestätigte die Diagnose: Mikuliczsche Krankheit.

Blutbefund: Normal.

Eine 6wöchentliche medikamentöse Behandlung mit Jodkalium und Sol. arsen. Fowleri blieb erfolglos.

Röntgentherapie: Mittelweiche Röhre bei einem Antikathodenabstand von 15 cm. Vorerst wurde nur der rechte Parotistumor bestrahlt. Nach einer Gesamtbestrahlung von 40 Minuten in 6 Sitzungen war diese Geschwulst völlig zurückgegangen. Denselben günstigen Effekt hatte die Bestrahlung auf der linken Seite nach 35 Minuten in 4 Sitzungen.

Nach ca. 6 Monaten Rezidiv in der rechten Parotis und haselnußgroße Schwellung der Gland. sub. maxill. Beides konnte in 3 bzw. 5 Sitzungen von je 10 Minuten zum Schwinden gebracht werden.

Nach 2 Monaten kleines Rezidiv in der linken Parotis und der Gland. submax., das auf neuerliche Bestrahlung (2 resp. 5 Sitzungen zu 5 Minuten) zurückging. 6 Monate später war noch kein neues Rezidiv aufgetreten.

Gesamtbeobachtungszeit: ca. 15 Monate.

3. Pfeiffer (1905): $4^1/_2$jähriges Mädchen mit symmetrischen Schwellungen der Tränendrüsen, Parotiden, Gland. submaxill. und sublingualis. Außerdem waren die Lymphdrüsen des Halses, Achselhöhle, Cubital- und Inguinalgegend zu symmetrischen, deutlich prominierenden Paketen geschwollen.

Röntgentherapie: Es sollen zunächst die linksseitigen Drüsen bestrahlt werden und darauf bei günstigem Erfolg die der rechten Seite. Jedoch wurde das Kind schon nach wenigen Tagen von den Eltern entfernt.

4. Pfeiffer (1905): 10jähriger Junge, der vor 2 Monaten eine ganz plötzlich auftretende gleichmäßige Anschwellung der beiden oberen Augenlieder bemerkt hatte. Beide Tränendrüsen sind als pralle, derbe Geschwülste abzutasten. Die Parotisgegend ist eingenommen von einer diffusen, harten, derben, nirgends druckempfindlichen Geschwulst. Die Gland. submaxillares und Gland. sublinguales sind ebenfalls stark vergrößert. In beiden Achsenhöhlen befinden sich erbsengroße Drüsen, ebenso in beiden Inguinalbeugen.

Milz und Leber sind nicht vergrößert.

Starke Trockenheit im Mund.

Blutbefund: Hämogl. 90—95%, Erythroz. 4808000, Leukoz. 10900.

Mikroskopisches Bild o. B.

Röntgentherapie: Weiche Röhre (3—4 BW) bei 25 cm Abstand, (80 Volt 4 Amp. Walter-Wehnelt-Schaltung). Bestrahlt wird täglich in je 3 Sitzungen à 10 Minuten linke Gland. lacr., linke Gland parot., linke Gland. submax. und sublingual. Umgebung mit Bleiplatten, die zu bestrahlende Partie mit Stanniol (Perthes) abgedeckt. Im ganzen 12 Sitzungen mit je 3 Bestrahlungen von 10 Minuten = 360 Minuten. Die bestrahlten Drüsen sind etwas kleiner, ihre Konsistenz eher noch derber geworden.

Allgemeinbefinden gut.

Nach einer ca. 6wöchentlichen Pause sind die bestrahlten Drüsen der linken Gesichtshälfte sämtlich deutlich kleiner geworden, rechts sind sie völlig unverändert.

Hierauf Bestrahlung der rechten Gesichtshälfte in derselben Weise. Nach ca. 3 Monaten sind die Vorwölbungen verschwunden. Die Drüsen sind nur noch als ganz flache derbe Gewebspartie zu palpieren.

Ein Monat später sind die Drüsen fast völlig verschwunden.

Ungefähr 2 Monate später ist noch kein Rezidiv wahrzunehmen. Die Speichelsekretion ist reichlicher geworden.

Blutbefund: Unverändert.

5. Haenisch (1905): 37jährige Patientin mit seit 3 Monaten langsam größer werdender Anschwellung der Parotis, bohnengroße Schwellung der Tränendrüsen. Gland. sublinguales nur mäßig, Gland. submax. gar nicht vergrößert. Geringe Trockenheit im Munde. Milz und Leber vergrößert.

Röntgentherapie: Bestrahlung der Parotis und Tränendrüse unter sorgfältiger Abdeckung. Abstand 30 cm, mittelharte Müller-Röhre Nr. 13, Wehnelt. Dauer 10 Minuten, rechts und links abwechselnd, links im ganzen 30, rechts 20 Minuten in 3—4tägigen Pausen.

Nach 14 Tagen ist der rechte Parotistumor beträchtlich zurückgegangen, der linke etwas weniger. Noch einmalige Bestrahlung beider Parotiden.

Nach 8 Monaten war von den Drüsentumoren nichts mehr zu konstatieren.

Bei allen Fällen dieses Krankheitsbildes kann der Erfolg der Röntgentherapie als ein durchaus günstiger bezeichnet werden. In allen Fällen gelang es, unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen eine Rückbildung der Tumoren auf das normale Maß zu erreichen, das Allgemeinbefinden blieb gut, irgendwelche Schädigungen wurden nicht beobachtet. Weiterhin war es in dem Fall Pfeiffer gelungen, die Sekretion dieser Drüsen bis zu einem gewissen Grad wieder herzustellen. Die Rückbildung der Drüsentumoren erfolgte in derselben Reihenfolge, wie die Bestrahlung vorgenommen wurde. Eine gleichzeitige anderweitige Therapie kam nicht in Anwendung, ebenso lagen keine interkurrente Krankheiten (Enteritis, Erysipel, choleraartige Erkrankungen, Influenza) vor, auf welche die Heilungen zurückgeführt werden könnten.

Auch bei diesen Fällen wurden meist mittelweiche bzw. harte Röhren benutzt, nur Pfeiffer wandte eine weiche Röhre an. Die angewandte Bestrahlungsdauer war sehr verschieden. Während Pfeiffer, der sicherlich auch den schwersten Fall vor sich hatte, links 360, rechts 240 Minuten bestrahlte, erzielte Haenisch schon mit insgesamt 70, Ranzi sogar mit 40 Minuten den gewünschten Erfolg.

Der Abstand schwankte zwischen 15 und 30 cm.

Leider werden die schönen Erfolge durch das spätere Auftreten von Rezidiven in zwei Fällen etwas getrübt.

P. Krause berichtet über den Fall Fittig, daß sich bei einer späteren Nachuntersuchung die Drüsenschwellungen der Parotis und Gland. sublingualis leider allmählich wieder einzustellen schienen.

Im Fall Ranzi trat nach ca. 6 Monaten ein Rezidiv in der rechten Parotis und der Gland. submax. auf, die aber beide durch erneute Bestrahlung wieder zum Schwinden gebracht werden konnten. 2 Monate später stellte sich zum zweiten Mal ein Rezidiv ein, und zwar in der linken Parotis, das ebenfalls auf erneute Bestrahlung hin zurückging. Dann wurde im Verlauf von 6 Monaten kein weiteres Rezidiv mehr beobachtet.

Pfeiffer und Haenisch konnten ihre Fälle ca. 8 Monate lang verfolgen, ohne daß sich in dieser Zeit ein Rezidiv einstellte.

Da in dem zweiten Falle von Pfeiffer sowohl vor der Bestrahlung wie nach der Bestrahlung Drüsenstücke exstirpiert werden konnten, erhalten wir auch Auskunft über die histologischen Veränderungen, die hier kurz mitgeteilt seien:

Mikroskopisches Bild vor der Bestrahlung: In den Randpartien, wo die einzelnen Acini noch am besten erhalten sind und dicht zusammengedrängt liegen, findet sich eine reichliche Menge von Rundzellen, teils gleichmäßig über größere Partien verteilt, teils zu einzelnen umschriebenen kleinen und größeren Häufchen zusammengedrängt, zwischen denen zahlreiche Konglomeratzellen — große, rundliche Zellen von blaßrotem Protoplasma mit zahlreichen, konzentrisch angeordneten randständigen Kernen — liegen. In den Lymphozyten spärliche Kernteilungsfiguren. Diese Lymphozytenanhäufungen zwischen den einzelnen Acini finden sich besonders in der Umgebung der größeren Ausführungsgänge der einzelnen Drüsenläppchen. Von diesen Ausführungsläppchen gehen teils schmälere, teils breitere Streifen mit Eosin sich lebhaft färbenden zarten Bindegewebes zwischen die einzelnen Acini und drängen sie auseinander. Im ganzen ist der normale Aufbau der Drüse an diesen Stellen nur durch reichliche Rundzelleninfiltration und durch geringe Durchwucherung mit zartem Bindegewebe verändert.

Diesen Partien stehen andere gegenüber, in denen die Drüsenzeichnung eben noch nachzuweisen oder bereits völlig geschwunden ist. Man sieht teils breite Streifen des wie gequollen aussehenden, derben Bindegewebes das ganze Gesichtsfeld einnehmen und diffus sich in feine Fäserchen, die Reste der Drüsensubstanz durchsetzend, auflösen, oder aber es finden sich rundliche



und ovale Herde von Zellen mit länglichem, spindligem oder ovalem Kern und zartgefärbtem Protoplasma, die besonders in den Randpartien der Herde deutlich konzentrische Anordnung erkennen lassen. Die Fransen dieser Zellen sind im Ganzen nicht scharf umschrieben. Die Randzellen fehlen in diesem Gebiete fast völlig; an einzelnen Stellen sind diese Herde epitheloider Zellen nicht scharf begrenzt, sondern gehen als zarte feine Fasern, sich nach allen Seiten durchflechtend durch die Reste der spezifischen Drüsensubstanz, sie mehr oder weniger vollständig ersetzend, so daß nur noch einzelne von der übrigen Drüsensubstanz völlig abgesprengte Acini an den ursprünglichen Drüsenbau erinnern. Auch in diesem Gebiete sind die Lymphozyten spärlich.

Im Vordergrunde des Bildes der erkrankten Drüse, das dem v. Mikulicz, Kümmel, Tieke u. a. gegebenen entsprechen dürfte, steht somit, besonders in den beiden Randpartien, eine ausgedehnte, teils diffuse, teils umschriebene Lymphozyteneinlagerung zwischen die dichtgedrängten Acini, während im Zentrum der Drüse eine Neubildung von reichlichen jungen Granulations- und Bindegewebe überwiegt und hier die normale Drüsensubstanz fast völlig ersetzt.

Mikroskopischer Befund nach der Bestrahlung: Die normale Drüsensubstanz ist spärlicher geworden, die einzelnen spezifischen Drüsenzellen ohne alle Veränderung; die Acini liegen in den Randpartien nicht mehr dicht zusammengedrängt, sondern werden getrennt durch zahlreiche kleine und kleinste Herde von Zellen mit sehr blaß gefärbtem Protoplasma und ovalem, größtenteils spindligem Kern. Dieselben liegen meist konzentrisch angeordnet in länglichen oder ovalen Haufen und drängen sich überall zwischen die einzelnen Acini ein. Ganz vereinzelt finden sich noch kleine herdförmige Anhäufungen von Rundzellen, im ganzen sind die letzteren fast ganz geschwunden. Die einzelnen außerordentlich zahlreichen Granulationsherde, von denen das ganze Bild übersät ist, werden miteinander verbunden durch breite Streifen sich allmählich verzweigender feiner, teils breiterer, derberer kernreicher Bindegewebsstreifen.

Also in der bestrahlten Drüse fast vollständiger Schwund der Lymphozyten zwischen den einzelnen Acini und Zunahme der schon vor der Bestrahlung vorhandenen Granulations- und Bindegewebswucherungen ohne Veränderung der spezifischen Drüsenzellen.

Die Schilderung der an der erkrankten Speicheldrüse der Menschen unter der Bestrahlung von Pfeiffer beobachteten Veränderung steht in vorzüglichem Einklang mit den Resultaten, die Heineke bei seinen Versuchen an Tieren gefunden hat. Das von Heineke beschriebene Bild ist nach Ansicht von Pfeiffer im Endstadium dasselbe, wie er nach der Bestrahlung der menschlichen Speicheldrüse erhalten hat: Zerstörung der Lymphozyten und ihr Ersatz durch Granulations- und Bindegewebe.

Wenn wir auch an Hand dieser Fälle keinen sicheren Schluß betreffs der Dauerheilung ziehen dürfen, so können wir doch aus ihnen die Berechtigung entnehmen, zu dieser Therapie zu greifen, solange uns außer der operativen Behandlung kein Mittel zur Verfügung steht, die Drüsentumoren mit Sicherheit zu beeinflussen.

Ziehen wir nun zum Schluß ein Resümee aus all den Erfahrungen, die die einzelnen Autoren bei der Röntgenbehandlung der pseudoleukämischen Krankheiten gemacht haben, so können wir mit vollem Recht behaupten, daß die Röntgenbestrahlung in sehr vielen Fällen von günstigem Einfluß auf die erkrankten Organe gewesen ist, indem eine große Anzahl von Lymphdrüsen-, Milz- und Mediastinaltumoren durch sie verkleinert resp. zum Schwinden gebracht wurde. Allerdings wurde bei einem Teil dieser Fälle dies günstige Resultat durch das Auftreten von Rezidiven getrübt, die jedoch in den meisten Fällen auch zum zweiten Mal auf die Bestrahlung wieder günstig reagierten. Diesen Fällen stehen andererseits andere gegenüber, die monate-, ja jahrelang beobachtet werden konnten, ohne daß sich Rezidive zeigten.

Auch wurde das Allgemeinbefinden in vielen Fällen durch Besserung der subjektiven Beschwerden, z. B. von Atem- und Schlingbeschwerden, ferner durch Steigerung der Zahl der



Erythrozyten und Erhöhung des Hämoglobingehaltes, sowie durch Gewichtszunahme bedeutend gebessert.

Diesen günstig beeinflußten Fällen steht eine relativ geringe Anzahl von Mißerfolgen gegenüber, bei denen entweder gar kein Einfluß der Röntgenstrahlen zu konstatieren war oder sogar eine Verschlechterung des Zustandes eintrat.

Trotzdem aber glaube ich, daß wir auf Grund der bisherigen Erfahrungen berechtigt, ja sogar verpflichtet sind, jedem Kranken, bei dem eine pseudoleukämische Erkrankung diagnostiziert ist, die Röntgentherapie anzuraten, solange uns eben kein besseres Mittel zur Verfügung steht.

Literaturverzeichnis.

1. Bachem: Die therapeutische Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen. Fortschr. (1909—1910), Bd. XIV, Nr. 3.
2. Barjou: Radiotherapie von Drüseneiterungen und Fisteln. Archiv. d'électricité méd., S. 287. Ref.: Beitr. zur klin. Chir. 1912, Bd. LXXXI.
3. Baisch: Die Behandlung der chir. Tuberkulose, besonders der tuberkulösen Lymphome mit Röntgenstrahlen. 83. Vers. deutsch. Naturforscher u. Ärzte, Karlsruhe 1911. Ref.: Münch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 41, u. Fortschr., Bd. XVIII, S. 233.
4. Benda: Verhandl. der deutsch. Pathol. Ges. 1904.
5. Belot: Annal. de Derm. et de Syph., 1906, p. 591. Ref.: Fortschr., Bd. XII., H. 1, p. 70.
6. Boggs: Röntgentherapie tuberkulöser Drüsen. Amer. Roentgen-Society 29—31, Bd. VIII, 1906. Ref.: Fortschr., Bd. XII, H. 1.
7. Boggs: Behandlung tuberkulöser Drüsen mit Röntgenstrahlen. Amer. Quaterly of Roentgenolog. Vol. I, Nr. 4. Ref.: Fortschr., Bd. XII, H. 1.
8. Boggs: The treatment of cervical tuberculous lymphadenitis and tuberculous dermatosis by means of the X-ray. New York med. journ. 1911. Ref.: Zentralbl. f. inn. Med.
9. Bozzolo: Mitteilg. an die Turiner Kgl. med. Akademie, Juli 1904. Ref.: In d. Blättern für klin. Hydrotherapie 1904, Nr. 23, S. 994.
10. v. Bruns: Die symmetrische Schwellung der Tränen- und Mundspeicheldrüsen in ihren Beziehungen zur Pseudoleukämie. Bruns Beiträge zur klin. Chir., Bd. XXXXV.
11. Buckett: X-rays in the treatement of tuberculous disease. Intercolonial Med. Journ. 1909, Nr. 87. Ref.: Fortschr., Bd. XIV, H. 6.
12. Childs: The results of X-Rays Treatement. New York Med. and. Surg. Journ. 1904, S. 13.
13. Clopatt: Über einen Fall von Medistinaltumor, erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelt. Deutsche med. Wochenschr., 31. Jahrg., Nr. 29.
14. Cohn: Erfahrungen auf dem Gebiet der Therapie mit Röntgenstr. Berl. klin. Wochenschr. 1905, S. 1211.
15. Coley: The limitations of the X-Rays in the tratement of malignant tumors. Med. News 1903.
16. Culloch: Über Röntgentherapie bei tuberkulösen Lymphomen. Lancet 1907. Ref.: Fortschr., Bd. XII, S. 69.
17. Dinkler: Über günstige Beeinflussung eines Falles „von idiopathischer Milzhyperplasie" durch Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschr. 1904, Nr. 50.
18. Dunham: Tubercular cervical glands. Amer. Roentgen Ray Society, Bd. IX, 1909.
19 Eastmond: The X-Rays in splenic enlargements. Ref.: Fortschr., Bd. XI, S. 222.
20. v. Elischer und Engel: Weitere Beiträge zur Behandlung mediastinaler Tumoren mit Röntgenstrahlen. Fortschr., Bd. XI, H. 4, S. 294.
21. Feldstein: The treatement of tuberculous glands of the neck by the X-Ray, New York med. Journ. 1907. Ref.: Fotschr., Bd. XI, S. 228.
22. Ferrand et Krouchkoll: Adénite cervicale tbc favorablement traitée par les rayons X. — Gazette des hopitaux 1905, Nr. 69. Ref.: Fortschr., Bd. IX, H. 4.
23. Ferrand et Krouchholl: Un cas d'adénite tbc traité avec succès par les rayons X. — Revue française de méd. et chir. 1905, S. 38. Ref.: Zentralbl. f. Chir. 1905, Nr. 52.
24. Fischer, Deutsche Chirurgie 1901 und Arch. für klin. Chir., Bd. 55, Münch. med. Wochenschr. 1911.
25. Finch: A case of Hogdkins disease treated by X-Rays. New York Med. Record. 1904.
26. Fittich: Röntgenbehandlung eines Falles von symmetrischer Erkrankung der Parotis. Schles. Gesellsch. für vaterländ. Kultur. Sitzung am 8. Juli 1904. Allg. Med. Zentral-Zeitung 1904, Nr. 31.
27. Fränkel und Much: Münch. med. Wochenschr. 1910, 1911, S. 1266.
28. Gardiner: Scottish med. and surg. journ. 1908. Ref.: Fortschr., Bd. XII, S. 437.
29. Goldscheider: Umfrage über die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen. Med. Klin. 1905, S. 6—8.
30. Goldzieher: Zeitschrift für Augenheilkunde, Bd. VII.

31. Gocht: Behandlung der Leukämie und Pseudoleukämie. Handbuch der Röntgenlehre 1911.
32. Grob: Über einen Fall von Mediastinaltumor mit akut bösartigem Verlauf, der auf Röntgenbestrahlung in geringen Dosen zurückging und seit 2 Jahren und 8 Monaten geheilt ist. (Aus dem Bezirkskrankenasyl Affoltera am Albis). Fortschr., Bd. XIII, H. 6, S. 404.
33. Hahn: Umfrage über die Behandlung von Leukämie und Pseudoleukämie. Med. Klin. 1905, Nr. 8.
34. Haenisch: Fall von symmetrischer Erkrankung der Tränen- und Mundspeicheldrüsen mit „Heilung" durch Röntgenstrahlen. Fortschr., Bd. X, S. 291.
35. Haenisch: Eklatante Besserung eines großen Mediastinaltumors durch kombinierte Röntgen- und Arsenbehandlung. Fortschr., Bd. XX, S. 349.
36. Hayes: Case of extensive tubercular disease of the glands of the neck treated with X-Rays. Archiv of the Roentgen ray, Nr. 58—68. Ref.: Fortschr., Bd. IX, S. 218.
37. Heineke: Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Tiere. Münch. med. Wochenschr. 1903, Nr. 48.
38. Heineke: Zur Kenntnis der Wirkung der Radiumstrahlen auf tierisches Gewebe. Münch. med. Wochenschr. 1904, Nr. 31.
39. Heineke: Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Münch. med. Wochenschr. 1904, S. 18.
40. Heineke: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Mitt. aus d. Grenzgebieten der Med. u. Chir., Bd. XIV, 1904.
41. Heineke: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Knochenmark nebst einigen Bemerkungen über die Röntgentherapie der Leukämie und Pseudoleukämie und des Sarkoms. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXVIII, S. 196.
42. Hendrix: Radiotherapie des adénitis chroniques. Annales de la société belge de chirurgie, 1905.
43. Hesse: Ein Beitrag zur Diagnostik der aleukämischen Lymphomatosen. Beitr. zur klin. Chir. 1912, Bd. LXXIX.
44. Holding und Warren: New York Medical Journal XI, 1905. Ref.: Fortschr., Bd. IX., S. 410.
45. Holding: Treatement of tubercular glands with the X-Rays. Amer. Röntgen Ray Society IX, 1909.
46. Holding: The treatment of tuberculous adenitis with the X-Rays, Albany Med. Annals 1910. Vol. XXXI, Nr. 3. Ref.: Fortschr., Bd. XV, H. 4.
47. Holzknecht: Drüsentumoren und Röntgenbehandlung. K. k. Gesellsch. d. Ärzte in Wien 1905. Ref.: Fortschr., Bd. IX, S. 70.
48. Holzwarth: Lymphosarkom am Hals. Ärztlicher Verein München, 10. Jan. 1906. Ref.: Fortschr., Bd. X, S. 190.
49. Hörder: Röntgentherapie der Tuberkulose. Zeitschrift für Röntgenkunde 1913.
50. Iselin: Behandlung der Tuberkulose mit Röntgenlicht. 82. Versamml. des ärztl. Zentralvereins 1912.
51. Jacobaeus: Ein Fall von Lymphdrüsentuberkulose, unter dem Bilde der Pseudoleukämie verlaufend und ihre Behandlung mit Röntgenstrahlen. Zeitschr. für klin. Med., Bd. LXIII, 1.—4. H.
52. v. Jaksch: Wissenschaftliche Gesellschaft deutscher Ärzte in Böhmen. Sitzung 14. Nov. 1906. Ref.: Bd. XI, S. 130.
53. Joachim und Kurpjuweit: Über die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen. Deutsche med. Wochenschr. 1904, S. 49.
54. Johnston: Röntgenbehandlung tuberkulöser Drüsen. The amer. therapeut. Soc. Philadelphic 7. Mai 1908. Ref.: Fortschr., Bd. XIII, S. 343.
55. Jordans: 6. Versammlung der Freien Vereinigung für innere Medizin im Königreich Sachsen. Ref.: Fortschr., Bd. XV, H. 6, S. 376.
56. Kienböck: Die Radiotherapie der tuberkulösen Lymphome. Archiv d'électr. méd., Nr. 282. Ref.: Fortschr., Bd. XV, H. 5, S. 313.
57. Kienböck: Die Radiotherapie der tuberkulösen Lymphome. Arch. f. phys. Med. u. med. Technik, Bd. V, H. 4.
58. Kienböck: Demonstration eines Kranken mit durch Röntgenstrahlen eklatant gebessertem malignem Mediastinaltumor. K. k. Gesellsch. d. Ärzte in Wien 1905.
59. Kraus, P.: Über therapeutische Versuche bei Kranken mit Leukämie und Pseudoleukämie durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen. Allgm. med. Zentralzeitschr. 1904, Nr. 32.
60. Krause, P.: Zur Röntgenbehandlung von Bluterkrankungen. Fortschr. 1904/05, Bd. VIII, S. 209.
61. Krause, P.: Zur Röntgenbehandlung der Leukämie und Pseudoleukämie. Fortschr., Bd. VIII, S. 383.
62. Krause, P.: Zur Röntgentherapie der Pseudoleukämie und anderweitiger Bluterkrankungen. Fortschr., Bd. IX, S. 153.
63. Krause, P.: Über Schädigungen innerer Organe durch Röntgenbestrahlung und Schutzmaßregeln dagegen. Münch. med. Wochenschr. 1906, S. 36.
64. Krause, P. und Ziegler: Experimentelle Untersuchungen über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. Fortschr., Bd. X.
65. Krause, P.: Die experimentell gefundenen biologischen Grundlagen der Röntgentherapie innerer Krankheiten. 1908.

66. Kümmel: Weitere Beiträge zur Lehre der symmetrischen Erkrankung der Tränen- und Mundspeicheldrüsen. Mitteilg. a. d. Grenzgebiete der Med. u. Chir., Bd. II.
67. Külbs: Über Mikuliczsche Krankheit. Mitteilg. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. 1908, Bd. XVIII.
68. Lawrence: A large medistinal tumor succesfully treated by the Roentgen ray. Fortschr., Bd. XIV, 6. S. 449.
69. Levy-Dom: Günstige Beeinflussung von pseudoleukämischen Drüsentumoren durch Röntgenstrahlen. Berl. med. Ges., 23. X. 1904. Ref.: Münch. med. Wochenschr. 1904, Nr. 48.
70. Leube: Umfrage über die Behandlung der Leukämie und Pseudoleukämie mit Röntgenstrahlen. Med. klin. 1905, Nr. 6—8.
71. Leube: Ein Fall von Pseudoleukämie. Ref. Pfeiffer: Röntgenbehandlung der malignen Lymphome. Beiträge zur klin. Chir., Bd. L.
72. Liebermeister: Über einen Fall von Mediastinaltumor, erfolgreich behandelt mit Röntgenstrahlen. Deutsche med. Wochenschr., 31. Jahrg., Nr. 29.
73. Liebermeister: Ein Fall von Pseudoleukämie. Münch. med. Wochenschr. 1905, S. 11.
74. Lommel: Zur Behandlung von Leukämie und Pseudoleukämie mit Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 13.
75. Lohfeldt: Wissenschaftlicher Abend im Allgemeinen Krankenhaus St. Georg, Hamburg, 15. III. 1912. Ref.: Fortschr., Bd. XVIII. S. 368.
76. Mahat: Behandlung der tuberkulösen Adenitis mit Röntgenstrahlen. Acad. de méd., Bd. III, 1910. Ref.: Fortschr., Bd. XV, H. 6., S. 377.
77. Mosse: Geheilte Splenomegalie. Berl. klin. Wochenschr. 1911, Nr. 50.
78. v. Mikulicz: Über eine eigenartige symmetrische Erkrankung der Tränen- und Mundspeicheldrüsen. Beitrag z. Chir. Festschrift f. Billroth. Stuttgart 1892.
79. Milchner und Mosse: Zur Frage der Behandlung der Blutkrankheiten mit Röntgenstrahlen. Berl. klin Wochenschr. 1904, Nr. 49.
80. v. Mutschenbacher: Über die konversative Behandlung der tuberkulösen Halslymphdrüsen. Beitrag z. klin. Chir. 1912, Bd. LXXX.
81. Nägeli: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik. 1912.
82. Nägeli: Leukämie und Pseudoleukämie. 1913.
83. Nager v. Bämmlin: Beiträge zur Pathologie und Therapie der sogenannten Bantischen Krankheit. Beitr. z. klin. Chir. 1908, Bd. LVI.
84. Nemenow: Fortschr., Bd. XV, S. 222.
85. Pfahler: Journal of the amer. med. association. 1904. Ref.: Fortschr., Bd. VII, S. 228.
86. Pfahler: Americ. Med., Bd. XI, Nr. 6. Ref.: Fortschr., Bd. X, S. 122.
87. Piccinino: Neue Erhebungen in der Röntgentherapie: Annali di Electricità med. et terapia fisica. 1906, Nr. 1. Ref.: Fortschr., Bd. XII, S. 79.
88. Pfeiffer: Über die Röntgentherapie der symmetrischen Tränen- und Speicheldrüsenerkrankungen. Beitr. z. kl. Chir., Bd. L, H. 1, S. 245.
89. Zur Röntgenbehandlung der malignen Lymphome und ihre Erfolge. Beitr. z. klin. Chir. Bd. L, S. 263.
90. Pusey: The Roentgen Rays in therapeutics and diagnosis. Journal of the amer. med. Assoc. 1902.
91. Pusey: Report of cases treated with Roentgen-Rays. Journal of the amer. med. Assoc. 1902.
92. Quadrone: Über das Auftreten einer exsudativen Pleuritis in 2 Fällen von lymphatischer Pseudoleukämie während der Behandlung mit Röntgenstrahlen. Zentralbl. f. innere Medizin 1905, S. 763.
93. Ranzi: Über einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von v. Mikuliczscher Krankheit. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. 1906, S. 553.
94a. Roth: The influence of X-rays in the treatment of leukemie and Hodgkins disease. — The journal of the Amer. med. assoc. — Ref.: Fortschr., Bd. XI, H. 1.
94b. Senator: Berl. kl. Wochenschr. 1901, Nr. 46. Deutsche Klinik 1903, Bd. III.
95. Senn: New York Medical Journal 1903. Ref.: Fortschr., Bd. VIII.
96. Schwarz: Die Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose. Beitr. z. klin. Chir. 1912, Bd. LXXXI.
97. Seeuwer: Adénopathie tuberculeuse et rayons-X. Journ. de radiologie Belge 1908. Vol. II, Nr. 10. Ref.: Fortschr., Bd. XIII, S. 126.
98. Schirmer: Die bisherigen Ergebnisse der Röntgenbehandlung bei Leukämie und Pseudoleukämie. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1906.
99. Schwarz: Über einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von Mediastinaltumor nebst Bemerkungen über den Rückbildungsmechanismus bestrahlter Geschwülste. Wiener klin. Wochenschr. 1907, S. 47. Ref.: Fortschr., Bd. XII, S. 63.
100. v. Strümpell: Umfrage über die Behandlung der Leukämie und Pseudoleukämie mit Röntgenstrahlen. Med. klin. 1905, H. 6—8.
101. Shoemoker: A case of Hodgkin Disease. New York med. Journ. 1904, p. 913.
102. Steinwand: A case of pseudoleukämia succesfully treated with X-rays. Ref.: Fortschr., Bd. VII, S. 353.
103. Stoll: A case of Hodgkins disease with but slight enlargement of the superficial lymphglands. Med. Record. Vol. 67. Ref.: Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.

104. Stursberg: Zur Kenntnis der Röntgenstrahlenwirkung bei Leukämie und Pseudoleukämie 1905. Med. klin. Nr. 8.
105. Sticker und Löwenstein: Deutsche med. Wochenschr. 1910. S. 1468.
106. Wetterer: Handbuch der Röntgentherapie 1908.
107. Wikner: Ett fall of pseudoleukämi behandladt med Röntgenstråler jämte några ord om Röntgenljusets inverkan på blodet. Hygiea N. F. 1906, S. 757. Ref.: Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.
108. Williams: Good effets of the X-Rays in Hodgkins Disease not permanent. The Boston Med. and Surg. Journ. 1902, p. 365.
109. Warneke: Mitteilungen. Grenzgeb. Bd. XIV, 1905.

Über den Gebrauch des Radiums bei Behandlung von Krebsgeschwülsten der Prostata.

Von

Dr. **O. Pasteau,**

ehemaliger erster Assistent der Universitätsklinik im Hopital Necker, Paris

und

Dr. **Degrais,**

ehemaliger Laboratoriumsvorsteher im Hopital St. Louis, Paris.

(Übersetzt von Constant Knebgen, stud. med.)

In früheren Abhandlungen haben wir unsere Ansicht über die chirurgische Behandlung der Prostata-Krebsgeschwülste auseinandergesetzt[1]). Wenn wir heute auf dieses Thema zurückkommen, so geschieht dies einerseits weil der XVII. internationale Medizinische Kongreß in London 1913 sich damit beschäftigt hat, andererseits aber auch wegen neuerer Beobachtungen, die wir zu den früheren Schlußfolgerungen hinzufügen wollen.

Bei der chirurgischen Behandlung der Prostata-Krebsgeschwülste kommen zwei Behandlungsarten in Betracht; eine palliative und eine kurative.

Die palliative Behandlung besteht vor allem in dem mehr oder weniger weit ausgedehnten Blasensteinschnitt in der Regio suprapubica. Der Blasensteinschnitt wird hie und da vorgenommen, um die Schmerzen eines heftigen Blasenkatarrhs zu lindern, oder auch weil sich eigenartige Schwierigkeiten beim Einführen des Katheters vorfinden. Solche Schwierigkeiten sind allzu heftige Schmerzen, verursacht durch das Einführen der Sonde, übergroßes Volumen der Prostata, Verengerung oder vollständige Starre der Urethra posterior, Präsenz von falschen Wegen usw. In letzter Linie, um der Harnverhaltung und der sie begleitenden Infektion vorzubeugen.

Wenn wir von der ernsten Lage, welche durch die bösartige Natur der Geschwulst geschaffen wird, absehen, so können wir die Patienten, welche an Prostatakrebs leiden, als gewöhnliche Prostatiker ansehen. Sie sind allen Fällen von Harnverhaltung und Infektion, die sich bei einer einfachen Prostatahypertrophie vorfinden, ausgesetzt. Das ist nun alles selbstverständlich. Der Blasensteinschnitt ist bei Prostatakrebskranken ebenso angezeigt, wie der Nierenschnitt bei Anurie und Niereninfektion.

[1]) Siehe I Pasteau: Etat du système lymphatique dans les maladies de la vessie et de la prostate. (Thèse, Paris 1898.)
II XIV. internat. Mediz. Kongreß. Urol. Abteilung. Madrid 1903. Über die Resultate der Prostataexzision.
III II. Internat. Urol. Kongreß. London 1911. 25. Juli.
IV Traitement du cancer de la prostate par le radium. Rev. des mal. de la nutrition 1911. August. Seite 363 und 398.
V Cauhape: Radium et cancer de la prostate. (Thèse Paris 1911).
VI Pasteau, Wickham et Degrais, II. conférence internat. pour l'Etude du cancer. Paris 1910. Seite 707.



Die kurative Behandlung bestand bis heute in der gänzlichen Exzision der Prostata. Dieser Eingriff muß bei Krebsgeschwulst ganz besonders ausgedehnt sein. Er erfordert eine etwas spezielle Technik, denn wenn man radikal vorgehen will, muß man auf den Eingriff durch Enukleation in der Regio suprapubica verzichten, gerade wie wenn es sich um eine einfache Hypertrophie handelt. Die veröffentlichten Beobachtungen über Exzision der Prostata, auf die wir uns in unseren früheren Arbeiten gestützt haben, waren dünn gesät. Alles in allem gab es im Jahre 1911 etwa ein Dutzend Fälle: Die von Leisrinck, Kuster, Albarran und Heitz-Boyer. Dabei war die Sterblichkeitsziffer sehr groß, und die günstigen Resultate waren sehr selten.

Die Folgen einer gänzlichen Exzision der Prostata bei Krebsgeschwulst beweisen, daß dies Verfahren sehr schlecht ist; die direkten Folgen sind sehr ernst zu nehmen und die entfernteren Resultate sind allzu ungewiß. Diese Schlüsse können kaum durch die Publikationen seit 1911 ins Schwanken gebracht werden. Übrigens scheint diese sogenannte kurative Behandlung (Abtragung der Prostata) fast unerreichbar wegen der häufig auftretenden Verbreitung der Geschwulst sowohl in die allernächste Umgebung wie auch in die entfernteren Organe, Drüsen, Knochen, Eingeweide. Es ist kaum der Mühe wert, noch an dieser Stelle die Arbeiten von Motz und Majewski über das Hineinwachsen des Krebses in die Blase[1]), die von Recklinghausen, Sasse, Davrincke, ja, die von Joung über die Verbreitung in die Knochen[2]), ferner Pasteaus und Hallopeaus Thesen[3]) über die Drüsenaffektionen zu erwähnen. Die Verbreitung der Geschwulst ist für fast alle Anatomen und Chirurgen Regel, und umgekehrt ist es eine seltene Ausnahme, wenn die genannten Organe nicht angegriffen werden. So vollständig die Exzision auch sein mag, nie kann man mit Sicherheit behaupten, daß jeder Keim verschwunden ist und wir halten an folgendem Schlusse fest: Bei Prostatakrebsgeschwulst ist die operatorisch-kurative Behandlung illusorisch; sie ist sehr gefährlich und kann nur ungewisse Resultate geben. Das ist nun eine höchst betrübende Tatsache und gerade deshalb ging unser Bestreben dahin mit etwas weniger Gefahr nützlichere Resultate zu erzielen: Es stellte sich uns die Frage, ob man nicht etwa mit Radium die Prostatageschwulst angreifen könne. Beim Jüngling und beim Greise bestehen fast alle derartigen Geschwülste aus Epithelialgewebe, sei es Adeno-Epithelialgewebe, wie Albarran und Hallé es beschrieben[4]) (und bei welchem man noch Drüsenstruktur und schön geformte azinöse Höhlungen vorfindet), sei es Alveolar-Epithelialgewebe mit seinen diffusen Epithelzellen im Bindestroma. Das sind Gebilde, die äußerst leicht von Radium angegriffen werden. Denn durch vielfache histologische Studien steht fest, daß die Epithelzellen und die Sarkomzellen sehr leicht von den Radiumstrahlen zerstört werden. Es schien uns daher selbstverständlich, daß die bösartigen Geschwülste der Prostata bei Erwachsenen eben wegen ihrer histologischen Natur in ihrer Entwickelung durch längere und starke Radiumbehandlung beeinflußt werden. Übrigens werden wir sehen, daß dies nicht

---

[1]) Motz et Majewski: Contribution à l'Etude anatomique et clinique des cancers épithéliaux de la prostate. Ann. gén. urin. 1907, I, p. 161.

[2]) Recklinghausen: Die fibröse undeformierende Ostitis, die Osteomalacie und die osteoplastischen Karzinome in ihren gegenseitigen Beziehungen. Forsch. z. Virchows Geburtstag. Berlin 1891.

Sasse: Ostitis carcinomatosa bei Carcinom der Prostata. Arch. für klin. Chir. 1894. p. 593.

Davrincke: Les métastases osseuses dans le cancer de la prostate. Thèse de Lille. 1903.

Lurz: Zur Kenntnis des Krebses der Prostata und der Harnblase. Thèse Freiburg. 1903.

Joung: The earle diagnosis and radical cure of carcinome of the prostata J. Hopkins hosp. Bull. XVI, oct. 1909 und J. of the americ. med. Assoc. dic. 1909.

[3]) Pasteau: Etat du système lymphatique dans les maladies de la vessie et de la prostate. Thèse Paris 1898.

Hallopeau: Contribution à l'Etude des tu meurs malignes de la prostate. Thèse Paris 1906.

[4]) Albarran et Hallé: Hypertrophie et néoplasies épithéliales de la prostatate. An. gén. urin. 1900.

eine theoretische Ansicht war und daß die Praxis diese Hypothese als sehr richtig bewiesen hat. Wie sollten wir nun operieren? Beim ersten Blick scheint die Prostata so tief zu liegen, daß Radiumbehandlung überhaupt keine Anwendung finden dürfte. Äußere Behandlung am Hypogastrium und Perineum ist auch ausgeschlossen. Fassen wir jedoch die verschiedenen Wege die zur Prostata, führen ins Auge, so wird uns klar, daß sie recht zahlreich sind und die Behandlung mit Radium eine leichte ist.

Selbstverständlich bieten sich vor allem die chirurgischen Wege dar.

1. Durchs Perineum bringe man ein Radiumrohr zwischen die Prostatalappen und lasse es längere Zeit an dieser Stelle verweilen. Man befestige an dieses Rohr einen starken Metallfaden um es im gegebenen Augenblicke ohne Schwierigkeit durch die Operationswunde wieder herauszuziehen.

2. Durch die Blase nach hohem Steinschnitt können die intravesikalen Anlegungen ihre Anwendung finden. (Wenn man infolge von Harnverhaltung oder Infektion und Bluterguß, ja selbst nach Exzision der Prostata den Blasensteinschnitt vorgenommen hat.) Dann kann man die geöffnete Blase dazu benutzen um den Radium direkt mit der Prostata in Kontakt zu bringen, oder auch um es in die nach Enukleation der Prostata geschaffene Höhlung zu versetzen.

Auf natürlichem Wege erreicht man die Prostata vor allem durch den Mastdarm. Die ganze hintere Seite der Prostatalappen kann so erreicht werden, und mit Leichtigkeit bestrahlt man auf diesem Wege den ganzen Hinterteil der Drüse. Diese Anlegungen können als Flächenanlegungen betrachtet werden und die Appareils à sels collés mögen hier ihre Anwendung finden. Man kann sich jedoch auch der Röhre bedienen, aber ihre Anwendung ist etwas schwieriger, da man sie in ihrer hinteren Hälfte mit undurchdringlichen Schirmen versehen muß, damit die Bestrahlungen nur nach vorne auf die Prostatafläche wirken. Auch ist es angezeigt, die erweiterte Partie des Mastdarmes auszustopfen, um auf diese Weise dem Radiumrohr seine ganze Unbeweglichkeit zu sichern. Dann bleibt es beständig an der gewollten Stelle liegen und ist gleichzeitig mit der Prostata in Kontakt.

Durch die Harnröhre gelangt man direkt ins volle prostatische Gewebe. Die Sonde wird ganz von dem Drüsengewebe umschlossen.

Etwas tiefer gelangt sie zum mittleren Lappen und in die Gegend der supraurethralen Drüsen, welche als Ausgangspunkt der Prostatahypertrophie angesehen werden können. — Wenn es daher möglich ist, mit einer Sonde ein Radiumrohr in die Prostatagegend zu bringen, so befindet er sich dort in optimaler Stellung, um das Neoplasma anzugreifen: weiter unten geben wir einige Anweisungen, die dies Verfahren noch bedeutend erleichtern. Könnte man zugleich in die Prostatagegend der Harnröhre und in den Mastdarm einen Radiumapparat anlegen, so wäre dadurch noch ein besseres Verhältnis geschaffen. Denn dann würde ohne Operation eine Kreuzfeueranlegung zustande gebracht, ähnlich derer, die man auf operativem Wege für die bösartigen Geschwülste anderer Teile des Körpers gebrauchen wollte. — Wir wollen für den Augenblick von dem Blasenwege und dem Mastdarmwege absehen und uns mit der intraprostatischen Radiumbestrahlung abgeben. Bei 15 behandelten Patienten war nach reiflicher Untersuchung Krebsdiagnose festgestellt. Eines jedoch wollen wir noch vorausschicken: Bei fast allen war Mangel an Geduld die größte Komplikation in unserer Heilmethode. Denn 1. fordert unsere Behandlung wegen der zahlreichen Applikationen, eine strenge Aufsicht und 2. müssen die Radiumapplikationen öfters wiederholt werden, damit die Strahlen genügende Zeit einwirken können; dann aber auch, weil es nicht angebracht ist, das Radiumrohr zu lange Zeit mit der Schleimhaut der Urethra, der Blase, oder des Mastdarmes in Kontakt zu lassen. Auf diese Weise zieht sich die Behandlung lange Zeit hin, und die Patienten, die sich nicht klar über ihre ernste Lage sind und nicht sofort Besserung empfinden, verlieren Geduld und geben die Behandlung auf. Viele Patienten glauben geheilt zu sein, da sie infolge der wiederholten Einführung des Katheters mit größerer Leichtigkeit harnen und das Einführen



desselben weniger schmerzhaft ertragen. In Wirklichkeit braucht das Radium längere Zeit, um die Harnröhre ganz geschmeidig zu machen und besonders, um auf die Blutergüsse und den Blutandrang heilend zu wirken. Und eben der Blutandrang ist von höchster Wichtigkeit bei Volumenvergrößerung der Prostata, sei diese durch einfache Hypertrophie oder durch Krebsgeschwulst herbeigeführt. Geduld des Arztes, Geduld des Patienten, das ist die Conditio sine qua non unserer Behandlung. Und dies sei bewiesen durch die Heilung von zwei unserer Patienten, die beide Ärzte waren und sich über ihre ernste Krankheit im klaren waren. Sie hatten Geduld und Ausdauer, um möglichst vollständig zu genesen. Da verschiedene von unseren Behandlungen und Beobachtungen seit kurzer Zeit erst begonnen haben, so sei es angezeigt, an dieser Stelle nur pro memoria folgende sechs Fälle zu erwähnen:

Ein 68 Jahre alter Mann unterzog sich einer Serie von 6 Anlegungen mit 5 Zentigramm, jede von 3 Stunden; die letzte am 18. Juli 1913.

Ein 82 Jahre alter Mann. Eine Serie mit 4 Zentigramm. 3 Stunden im März und April 1913. Patient hat sich nicht wieder gestellt.

Ein 67 Jahre alter Mann. Zwei Serien mit 4 Zentigramm. 3 Stunden im April und Mai 1913. Mit 5 Centigramm. 3 Stunden im Juli 1913.

Ein 60 Jahre alter Mann. Eine Serie im Februar 1913. Er starb im März infolge einer Zystitis.

Ein 60 Jahre alter Mann. Eine Serie mit $2^1/_2$ Zentigrammröhren. 3 Stunden Behandlung, beendet am 17. Juli 1913.

Ein 71 Jahre alter Mann. Eine Serie mit 2 Zentigrammröhren. 3 Stunden im Februar 1913. Patient blieb aus.

Außer diesen Fällen haben viele Kranke die Behandlung nicht lange genug befolgt, um eine wesentliche Besserung zu erzielen. Dennoch kann man aus dem Verlauf ihrer Krankheit nach der Radiumbestrahlung recht nützliche Erfahrungen gewinnen, und so die Einzelheiten und Eigentümlichkeiten des Verfahrens kennen lernen.

Wir wollen uns nun mit der Geschichte solcher Patienten, die wir zu verschiedenen Malen und in entfernteren Zwischenräumen untersuchen konnten, näher abgeben. Vor allem wollen wir unser schönstes Resultat bekannt geben:

Es handelt sich um einen Arzt, über dessen Fall wir bereits im Jahre 1910 auf der 2. Internationalen Konferenz für Krebsgeschwülste berichteten. Wir fassen uns hier etwas kürzer und bemühen uns auf Eigentümlichkeiten näher hinzudeuten, besonders aber um über rezente Beobachtungen an unserm Patienten zu berichten. Er ist 57 Jahre alt und litt im November 1908, dann im April 1909 an etwas Bluthamen bei Beginn des Harnlassens. Im September 1909 untersuchten wir ihn gemeinschaftlich mit Dr. Nisch (Chirurg am St. Thomas Hospital in London) mit dem Blasenspiegel, um die Diagnose eines zerfetzten und unoperierbaren Blasengeschwulstes zu prüfen. Wir finden eine Geschwulst mit unregelmäßiger, nicht zerfetzter Oberfläche, bedeckt mit ungeschwüriger, jedoch anormal roter Schleimhaut. Diese Geschwulst, dessen Ränder ziemlich ausgeprägt sind, bildete einen Vorsprung von etwas mehr als 0,5 cm Dicke. Sie dehnt sich, schräg hingestreckt, rechts von dem Rande des Halses bis zur rechten Harnleiteröffnung aus. Ungestielt; hebt jedoch stark die Schleimhaut hoch. Ringsherum ist die Blasenschleimhaut normal. Übrigens ist die Blase ganz gesund; die Harnleiteröffnungen sind normal, die rechte vielleicht etwas breiter als die linke, eine Eigentümlichkeit, die wir der Dicke der Schleimhaut an dieser Stelle und einer mangelhaften venösen Zirkulation zuschreiben. Beim Bespiegeln des Halses entdecken wir am rechten lateralen Rand kleine rundliche Höcker; desgleichen etwas tiefer in der Blase auf einer Länge von etwa 1 cm. Diese Höcker sind ganz glatt und regelmäßig. Mit diesen Symptomen drängte sich die Diagnose von Prostata neoplasma, der sich bis in die Blasenhöhlung fortgepflanzt hatte, auf. Nach Entleerung der Blase nehmen wir eine Untersuchung durch den Mastdarm vor. Die Prostata ist nicht sehr umfangreich, aber hart, höckerig, unregelmäßig, steif, und der rechte Lappen viel dicker. Keine sonstige Drüsenanschwellung.

Am 2., 5., 11. und 19. Oktober beginnen wir eine erste Serie von Radiumbestrahlungen. (2 Stunden mit 2 Zentigrammröhren bei der ersten Sitzung, 5 Zentigramm bei den folgenden.) Eine weitere Serie am 23. Dezember 1909, am 2., 6., 11., 15. und 20. Januar 1910. Am 18. Dezember bespiegelten wir mit dem Goldschmidtschen Apparat die Harnröhre und fanden, außer etwas Röte nach rechts, keine Geschwürbildung. Rechts schien die Wand durch regelmäßig abgerundete Läppchen emporgehoben. Eines dieser Läppchen mit höckeriger Beschaffenheit zieht sich weiter bis in die Blase fort. Hier entsteht ein Vorsprung rechts am Rande des Halses. Am 13. Februar neue Blasenbespiegelung gemeinschaftlich mit Dr. Nisch. Man konnte ohne Mühe feststellen, daß die Blasengeschwulst vollständig verschwunden war;



wo sie sich ehedem befand, sah man gar keinen Vorsprung mehr. Die Schleimhaut schien gesund an dieser Stelle, vielleicht etwas weißer wie normalerweise. Diese glatte Zone zog sich fort von dem Halse bis zur rechten Harnleiteröffnung, die immer etwas gespaltener schien als die linke. Überall gesunde Schleimhaut der Blase. Dann untersuchten wir den rechten lateralen Teil des Halses und fanden dort die bei der ersten zystoskopischen und urethroskopischen Untersuchung gemeldeten kleinen rundlichen Höcker, aber sie waren viel weniger ausgedehnt und die Schleimhaut normal wie früher. Beim Rektalbetasten weniger umfangreiche Prostata. Der rechte Lappen hatte denselben Umfang wie der linke. Beim zweihändigen Betasten schien er nicht mehr kugelig. Er war zwar immer noch von fester Konsistenz, aber weniger hart, und schien jedenfalls seine frühere Beweglichkeit wieder erlangt zu haben.

Am 5., 9., 14. und 19. April 1910 erneute Serie von Radiumanlegungen, dann am 26. Juni, am 1. und 4. Juli. Ein einziges Mal in die Blase; die andern Male in die Harnröhre während 2 Stunden mit einer 5 Zentigrammröhre. Am 24. Oktober 1910 beweist uns eine Blasenbespiegelung, daß die Blase überall gesund ist, ohne Spur von Geschwulst und Geschwürbildung.

1911 im März erneute Radiumanlegung mit einem Rohr von 5 Zentigramm; aber die Dauer der Sitzungen änderte je nach der Reaktion der vorhergehenden. Am 21. und 25. März während 1 Stunde 45 Minuten. Am 1. April 2 Stunden. Am 6. April bloß 1 Stunde Sitzungsdauer.

Ein Rektalbetasten am 20. November 1911 ergibt eine sehr kleine, geschmeidige, regelmäßige und sehr bewegliche Prostata, ohne irgendwelche Verhärtung. Nirgends Drüsenschwellung; sehr gutes Allgemeinbefinden. Am 23., 27. und 30. November Serie mit 5 Zentigrammröhren während 2 Stunden ohne irgendwelche Reaktion. — Im Juni 1912 sahen wir den Patienten ganz gesund wieder.

Am 17. Juni Radiumanlegung mit einer 5 Zentigrammröhre. Am 17. Oktober 1912 Blasenbespiegelung mit folgender Diagnose: Normale Blase, regelmäßige Schleimhaut. Radiumanlegung am 27. und 29. Oktober und am 3. November 1912 mit 4 Zentigramm. Im April, dann im Juni 1913 ganz gesunder Patient. Ohne Symptom, ohne Schmerz, weder bei Beginn noch zu Ende des Harnlassens. Gute Nächte, normaler Harn, mit Ausnahme einer zu großen Anzahl weißer Blutkörperchen. Die Prostata ist kleiner wie normalerweise, fast verschwunden und vollständig geschmeidig. Eine letzte Blasenbespiegelung am 6. August 1913 entdeckte bloß am Blasenhalse 2 kleine adenome Vorsprünge von $1^1/_2$ mm Dicke. Resümieren wir den Fall:

Ein Patient, bei dem man eine unoperierbare Blasengeschwulst diagnostiziert hatte, wird als Träger einer Prostatakrebsgeschwulst erkannt, die sich bis in die Blasenhöhlung fortgepflanzt hat. Alle funktionellen Symptome, alle physischen Symptome des Prostatakrebses bieten sich dar. Das Allgemeinbefinden ist schlecht. Unter dem Einfluß der Radiumbehandlung verschwindet die Blasengeschwulst vollständig, die Prostata wird beweglich, klein, geschmeidig und regelmäßig. Der Harn klärt sich, das Allgemeinbefinden ist vortrefflich.

Wir waren die ersten, die im Jahre 1911 auf der zweiten Internationalen Versammlung für Krebsstudien bei Präsentation dieser Beobachtung festzustellten, daß wir den absoluten Beweis einer Krebsgeschwulst nicht hätten. Übrigens ist es unmöglich, je diesen Beweis zu finden, da jede Biopsie bei Prostatakrebs unmöglich ist. Wir sind überzeugt, daß es sich um Prostatakrebs handelte. Denn außer dieser Beobachtung können wir um unsere Diagnose als richtig zu beweisen, andere ähnliche Fälle aufzählen, wo Krebsgeschwulst mit Sicherheit festgestellt war, und bei denen die Radiumbehandlung zwar keine so vollständigen, wohl aber ganz ähnliche Resultate erzielte. Hier einige Beispiele:

Ein 65 Jahre alter Mann, der seit 4 Jahren mehr oder weniger ernste Harnverhaltunggsymptome darbot, wird im Juli 1909 untersucht und man diagnostiziert eine umfangreiche Prostata, welche an der Beckenwand befestigt ist. Sie ist hart, höckerig, unregelmäßig und besitzt zahlreiche verhärtete Knoten, die im linken Lappen entwickelt sind. Links fühlt man eine hornförmige Fortsetzung der Prostatamasse. Der Vorsprung beim Mastdarm ist sehr umfangreich. Wenn wir von den übergroßen Drüsen absehen, ist es der Typus einer diffusen prostatischen Krebserkrankung. Im Juli und August 1909 werden mit einer 9 Zentigrammröhre Radiumbestrahlungen jedesmal während 2 Stunden und $2^1/_2$ Stunden vorgenommen. Dann im September und Oktober. Während dieser Behandlung konnte man die progressive Änderung der lokalen und allgemeinen Symptome feststellen. Die Sonden wurden zusehends leichter eingeführt und das Volumen der Prostata nahm sichtlich ab. Ihr Vorsprung schien platt zu werden und zugleich schienen die beiden lateralen Fortsätze, die sich an die Beckenwände drückten, an Dicke abzunehmen.

Die Konsistenz änderte sich ebenfalls: Seit Februar 1910 konnte man feststellen, daß die harten, unregelmäßigen Knoten sich in einer weicheren Masse vorfanden, deren Konsistenz kaum vergleichbar war mit der, die man 6 Monate vorher beobachtet hatte.

Auf der linken Hälfte der Basis jedoch konnte man durch Tasten dieselbe harte Konsistenz feststellen. Unter erneutem Einflusse der Radiumanlegungen wurde diese Änderung noch größer und Ende



1910 war die ganze rechte Hälfte der Drüse viel geschmeidiger; die linke Hälfte behielt ihre vorher beobachteten Merkmale. Man setzte die Behandlung während 2 Jahren fort, und so wurde der Ausbreitung dieser Krebsgeschwulst, welche schon ins kleine Becken reichte, haltgeboten. Heute noch, 3 Jahre nach Beginn der Behandlung, bleibt die Prostata, die übrigens ihre anatomischen Merkmale behalten hat, weniger umfangreich als im Jahre 1909. Der Patient leidet immer noch an Harnverhaltung; er muß sich regelmäßig mehrmals im Tage sondieren. Sein Allgemeinbefinden aber hat sich sehr verbessert: seine Verdauungsfunktionen sind sehr gut und er ist wohl beleibt.

Ein anderer Patient, 58 Jahre alt, besaß eine umfangreiche Prostata. Sie bildete wie eine Art Platte auf der vorderen Wand des Mastdarms und war an allen Punkten hart. Der linke Lappen war dicker als der rechte und eng ans Becken anliegend. Er war regelmäßig und überall gleich hart und nur bei entleerter Blase konnte man ihn mit bimanueller Betastung tief liegend fühlen. Der rechte Lappen war weniger umfangreich und besaß an seinem Gipfel einen Vorsprung, eine höckerige Beschaffenheit, die noch härter als das übrige der Drüse war. Nach 6 Sitzungen von 3 Stunden mit einer 4 Zentigrammröhre konnte man feststellen, daß die Drüse bedeutend kleiner und viel platter geworden war. Der linke Lappen, ehedem der dickste, war momentan am wenigsten umfangreich. Er klebte am Becken, aber schien viel geschmeidiger. Beim doppelten Betasten konnte man auf dieser Seite keinen Vorsprung mehr wahrnehmen. Dr. Padöe, Chirurg des St. Peter Hospitals in London, der den Patienten behandelt hatte, stellte dies ebenfalls fest.

Bei 3 Patienten nun konnten wir die Volumenabnahme der Drüse noch viel besser feststellen. Bei dem ersten Patienten, einem 62 Jahre alten Manne, wurde nur eine einzige Serie von Radiumbestrahlungen im Mai 1912 vorgenommen. Am 31. Oktober mußte man wegen heftiger Zystitis den Blasensteinschnitt vornehmen.

Der zweite Patient, 54 Jahre alt, erhielt ebenfalls nur eine einzige Serie im März 1912. Am 20. Mai 1913 Blasensteinschnitt.

Der dritte, 61 Jahre alt, erhielt eine Serie im Februar 1913. Am 23. April Blasensteinschnitt.

Bei diesen drei Patienten war die Prostata ehedem harthöckerig steif, und bot sämtliche klinischen Merkmale des Krebses. Nachdem man die Blase geöffnet hatte und einen Finger in die Blasenhöhlung, den andern in den Mastdarm gesteckt hatte, fand man, daß nicht nur das Volumen der Prostata abgenommen hatte, sondern, daß auch die Drüse vollständig geschmeidig geworden war und besonders in ihrem Mittelteil, also in der Zone, die direkt bestrahlt worden war. Ihre Konsistenz hatte sich so sehr geändert, daß ein Chirurg, der den Patienten vorher nie gesehen hatte, unmöglich eine Krebsdiagnose hätte feststellen können.

So steht es denn mit Sicherheit nach all diesen Beobachtungen fest, daß in verschiedenen Fällen, wo nach längerer und genauester Untersuchung von kompetenten Chirurgen die klinische Krebsdiagnose ausgesprochen worden war, die Wirkung des Radiums sich als offenbar gut erwies. Aber bei all dem fehlte, wie wir schon selbst hervorgehoben haben, der anatomische Beweis. Diesen nun glauben wir bei einem Patienten, dessen Geschichte wir kurz erzählen wollen, gefunden zu haben:

Ein 69 Jahre alter Mann besuchte uns am 8. Juli 1911; er litt an wiederholtem Blutharnen, mit Blasenverhaltungssymptomen und Infektion. Seine Prostata bot sämtliche neoplastischen Merkmale: ganz hart und in unbeweglicher Stellung längs des Beckens. Im September und Oktober 1911 und im März und April, im Juli, Oktober und November 1912 behandelten wir die Prostatagegend der Harnröhre mit Radium. Durch diese Behandlung wurde die Drüse kleiner und geschmeidiger. Zwischen beiden Beckenwänden, wo sie ehedem fest und steif war, wurde sie beweglicher und behielt nur in ihrem Mittelpunkte eine härtere Konsistenz. Der Patient bat uns, die ihm lästige Harnverhaltung zu beseitigen und wir vollzogen am 29. November eine Exzision seiner Prostata. Alles verlief normal und der Patient ist momentan völlig geheilt.

Wir konnten nun die Struktur dieser exzidierten Prostata näher untersuchen und legten im Juli 1913 die von Dr. A. Bellot hergestellten Schnitte der „Association française pour l'Etude du cancer“ vor. Wir glaubten an einen typischen Fall, wie ihn Albarran und Hallé als „Epithelioma adénoïde“ beschrieben hatten, und fügen dieser Publikation ganz genaue Zeichnungen hinzu (Fig. 1 u. 2). Die kompetentesten Histologen wie Brault, Ménétrier und Darier fanden keine diffusen Epithelialdurchsetzungen und erklärten, sich nicht genau über die bösartige Natur dieser Krankheit aussprechen zu können.

Sie drückten sich folgendermaßen aus:

„Les tubes remplis de cellules polygonales ne sont pas des boyaux épithéliomateux, mais correspondent seulement à des coupes tangentielles d'acini glandulaires normaux."

Außer den histologischen Beweisen behält in ähnlichen Fällen übrigens die weitere klinische Evolution ihren vollen Wert und wenn man die progressive Entwicklung und Verallgemeinerung der Geschwulst beobachtet, so ist man gezwungen, die bösartige Natur der Krankheit anzunehmen. Nun besitzen wir zwei Beobachtungen, wo mit Sicherheit voluminöse Leistendrüsenerkrankung festgestellt wurde.

Die eine bei einem 63 Jahre altem Manne, die andere bei einem 72jährigen. Bei letzterem fand man eine Ausbreitung am rechten Stirnenhöcker und zugleich Exophthalmus. Dann am Brustbein und an einer linken supraklavikularen Drüse. Prostatakrebs war also hier nicht

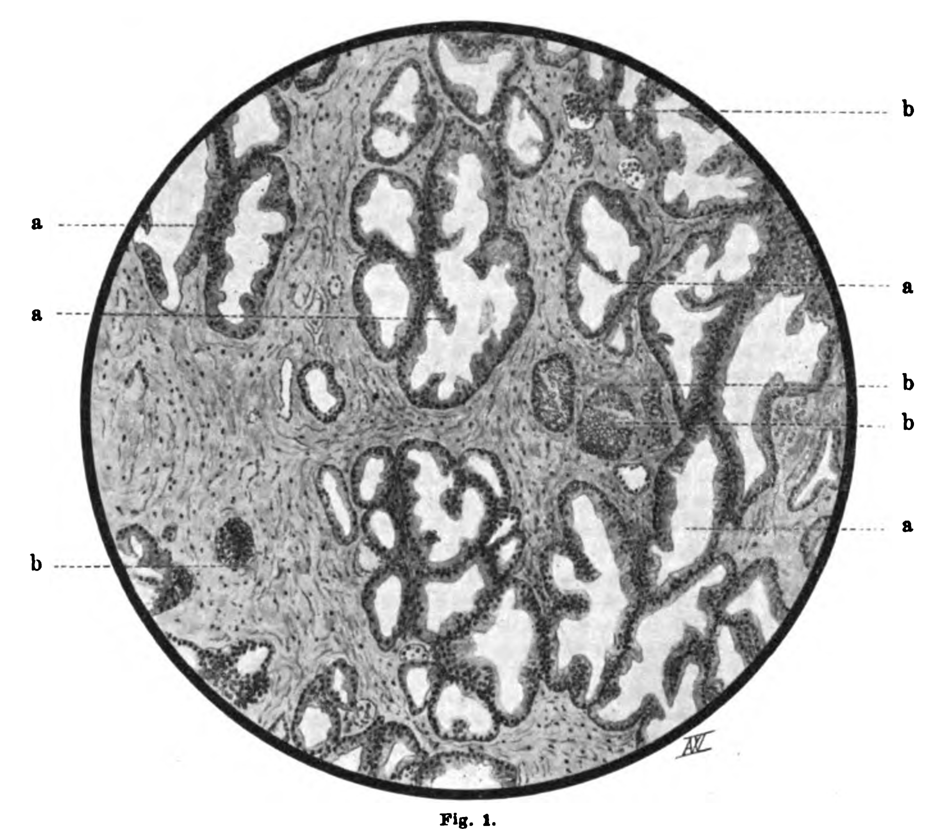


Fig. 1.
Schnitt I: Prostatageschwulst.
Drüsenepithelialkrebs: Albarran und Halléscher Typus.
Fragment aus der vom Ausstrahlungszentrum entferntesten Gegend.
a = charakteristische drüsenartige Alveoli. b = Epithelkerne inmitten des Gerüstes.

zu leugnen. Bei dem anderen Patienten nahm man im November und Dezember 1911, dann im Juni 1912 Radiumbestrahlungen in der prostatischen Gegend der Harnröhre vor. Im August 1912 war die prostatische Geschwulst viel kleiner geworden, und die Leistendrüsen, die ehedem eine voluminöse Masse gebildet hatten, waren zur Hälfte geschmolzen. Beim zweiten Patienten wurde im Mai 1912 mit Radiumbestrahlungen begonnen. Die prostatischen Höckerchen nahmen ab und die Geschwulst schien sich zu ebnen, wurde geschmeidiger und viel beweglicher. Die Leistendrüsen, die eine faustdicke Masse bildeten, schmolzen fast gänzlich weg. Da müssen wir die Wirkung des Radiums anerkennen, und nicht bloß an der bestrahlten Prostata, sondern auch an den angeschwollenen Drüsen.

Da nun die operatorische Behandlung des Prostatakrebses eine gefährliche und besonders



eine illusorische ist, und die Radiumbehandlung ohne Gefahr[1]) wirklich nützlich sein kann, so dürfen wir nicht zögern, bei einer Prostatakrebsdiagnose solche Bestrahlungen zu versuchen. Man halte uns nicht vor, unsere Patienten seien keine Krebskranken gewesen. Wir haben genügend das Gegenteil bewiesen. Wenn wir uns auf den Standpunkt der Kliniker stellen, so behaupten wir: Daß im Falle, wo unsere Patienten nicht an Prostatakrebs litten, dennoch diese Diagnose die einzige war, die man stellen konnte. Und da eine kurative Operation nicht unternommen werden durfte, die Radiumbehandlung die einzig angezeigte war.

Kurz, bei allen Patienten, bei denen man Prostatakrebs vermutet, muß Radiumbehandlung angewandt werden. Denn Radium kann sie entweder ganz heilen oder doch die Geschwulst so beeinflussen, daß eine Exzision der Prostata mit Erfolg und ohne Gefahr geschehen kann.

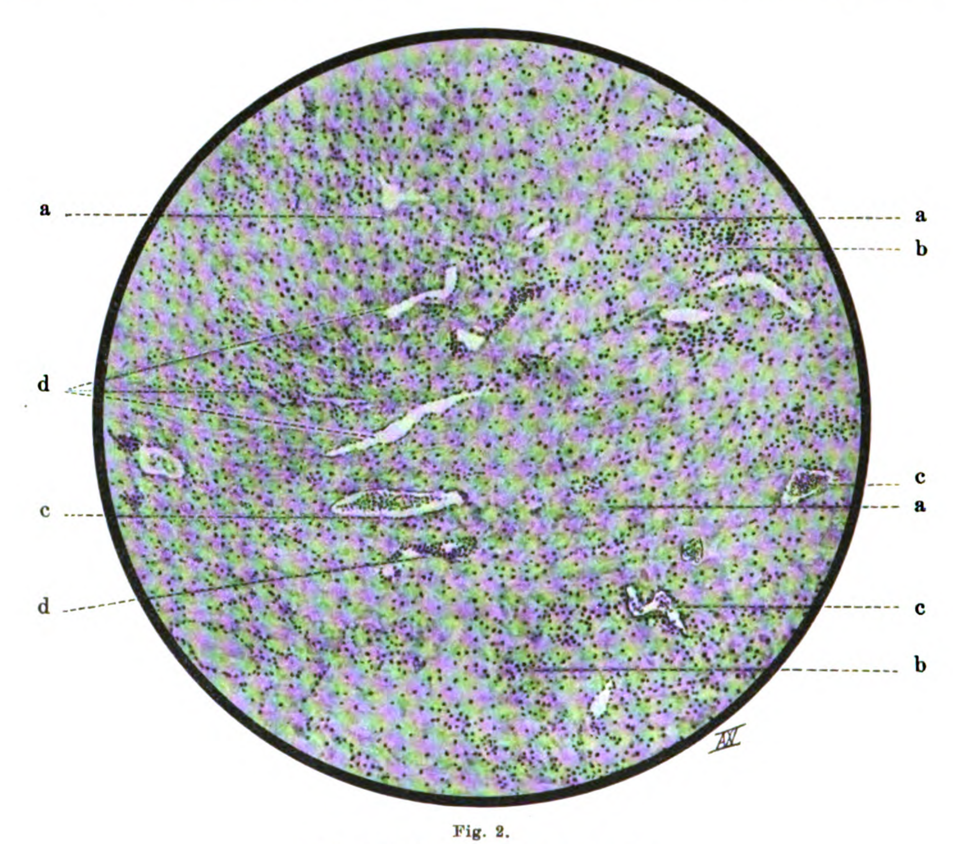


Fig. 2.

Schnitt II. Prostatageschwulst.
Drüsenepithelialkrebs: Albarran und Halléscher Typus.
Fragment aus der immediaten Gegend des Ausstrahlungszentrums.
a = Verjüngtes Bindegewebe. b — Embryonalzellenhaufen. c = Frisch gebildete Kapillargefäße. d = Drüsenreste.

Nach persönlicher Erfahrung wollen wir im nächsten Kapitel einige technische Anleitungen auseinandersetzen.

Wir beschäftigen uns der Einfachheit halber nur mit intraprostatischen Anlegungen, die auf natürlichem Wege gehandhabt werden.

---

[1]) Jedenfalls konnten wir die von gewissen Autoren so sehr gefürchteten Metastasen der Geschwulst nicht beobachten, und sind der Ansicht, daß nach Radiumbehandlung die Verbreitung hier ebensowenig zu befürchten ist, wie die der Tuberkulose nach dem Nierenschnitt bei Nierentuberkulose.

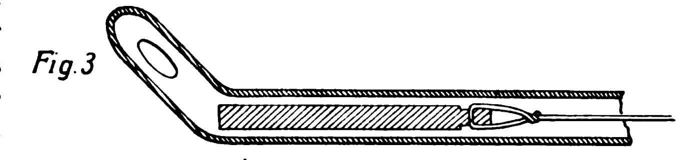
Wahl und Herstellung des Apparates.

Welche Sonden soll man gebrauchen?

Da unser Patient im Prinzip ein Prostatiker ist, so gebrauchen wir mit Vorliebe eine Sonde, die leicht eingeführt werden kann. Die weiche rote Kautschuksonde, die sogenannte „Sonde nach Nelaton“ kann keine Verwendung finden, da sie allzu weich ist und ihr inneres Kaliber im Vergleich zu ihrem äußeren zu klein erscheint. Wir gebrauchen daher den elastischen Katheter (Sonde béquille en gomme).

Anderseits ist bei Prostatageschwülsten die Harnröhre viel steifer, weniger geschmeidig, oft schwer zu erweitern, ja sogar verengert und leicht blutend. Wir müssen daher ganz und gar von einem Metallkatheter absehen. Eine möglichst geschmeidige und dennoch resistenzfähige Sonde ist angezeigt, damit das Metallrohr in ihrem Inneren beim Einführen keine Schwierigkeit bietet. Ihr äußeres Kaliber muß minimal, ihr inneres dagegen weit genug sein, um das Metallrohr zu bergen und um dieses herum einen Raum zum Abfluß des Blaseninhaltes zu lassen. Mit einem elastischen Katheter Nr. 17 (Sonde en gomme à béquille Nr. 17) konnten wir diese Bedingungen erfüllen. Gentile und Eynard in Paris stellten sogar auf unser Anraten eine Sonde Nr. 16 her: in diese konnten wir eine Metallröhre von 2 mm Diameter einführen und behielten um diese herum dennoch genügenden Raum zum Abfluß des Blaseninhaltes.

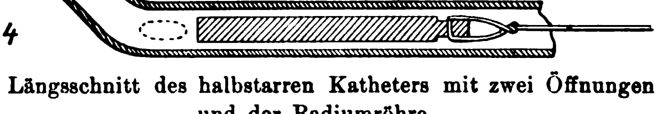
Wenn man den Apparat leicht in gute Stellung bringen will, so ist eine Sonde mit einer einzigen Öffnung angezeigt, Fig. 3. Bringt man das Radiumrohr bis zur Krümmung der Sonde, so befindet es sich in der Prostatagegend genau unter dem Blasenhals, wenn der Blaseninhalt abfließt. Die Öffnung der Sonde ist alsdann genau auf der Höhe des Blasenhalses. Der Schnabel der Sonde bleibt in der Blase, während der radiumtragende Teil sich genau in der Prostatagegend befindet.



Längsschnitt des halbstarren Katheters mit einziger Öffnung und der Radiumröhre.

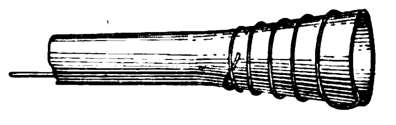
Steht keine Sonde mit einziger Öffnung zur Verfügung, so kann man eine gewöhnliche Sonde mit zwei Öffnungen gebrauchen, Fig. 4. Dann beachte man jedoch folgende Anweisung:

1. Führe man das Radiumrohr nur bis zur ersten Öffnung in die Sonde, damit es nie in indirekten Kontakt mit der Schleimhaut gelange.
2. Bringe man das Rohr in bezug auf die Öffnungen für die definitive Stellung des Apparates in ganz genaue Position.



Längsschnitt des halbstarren Katheters mit zwei Öffnungen und der Radiumröhre.

Um das Rohr in gute Stellung in die Sonde zu bringen, verfahren wir folgendermaßen: Das Metallrohr mit dem Radium wird an einem silbernen oder besser Aluminiumbronzefaden von genügender Resistenz festgebunden. Dieser Faden dient dazu, das Rohr bis zur gewollten Stellung hineinzuschieben; am erweiterten Ende der Sonde wird der Faden um dieselbe gerollt und das ganze so in feste Stellung gebracht, Fig. 5. Das Radiumrohr muß vor dem Einführen der Sonde in dieselbe geschoben werden; denn es ist schwierig, ja sogar unmöglich, das Rohr nach der Ein-



Um die Öffnung des Katheters gerollter Metallfaden.

führung der Sonde an den richtigen Platz zu bringen. Denn die Sonde ist in der Prostatagegend mehr oder weniger gebogen und das geradlinige Rohr kann nicht weiter vorrücken, Fig. 6. Um das ganze noch leichter zu gestalten, bedienten wir uns mit Wickham zweier Metallröhren, und die Sonde gewann so an Beweglichkeit.



Fig. 6

Beweisschema: Das Radiumrohr kann nicht an die richtige Stelle geschoben werden, wenn der Katheder sich zuvor in der Urethra befindet.

Wie soll man die Strahlen filtrieren?

Die Radiumstrahlen müssen das Metallrohr und die Sondenmasse durchdringen und scheinen so genügend filtriert zu sein. Dennoch kann man die Sonde mit einer weiteren Kautschukschicht umgeben oder auch eigenartige, schwer durchdringliche Sonden herstellen.

Welche Radiummengen soll man gebrauchen?

Wir gebrauchten silberne Radiumröhren von etwa $^5/_{10}$ mm Dicke, die 1 Zentigramm reines Radiumsulfat enthielten. Ferner solche von 5 Zentigramm Radiumsulfat. Endlich $^8/_{10}$ mm dicke Röhren mit 5 Zentigramm Radiumsulfat. Momentan, je nach dem Fall und den Reaktionen, gebrauchen wir 2, 4 und 5 Zentigrammröhren und können so eine möglichst große Radiumstrahlenmenge benutzen und zugleich unsere Patienten vor Reizung schützen.



Fig. 7

Radiumröhre mit Metallfaden, der dazu dient, die Röhre an die richtige Stelle des Katheters zu bringen, sowie dieselbe zu befestigen.

Außenkaliber der Röhre 2 mm.

Außenlänge der Röhre 2,7 cm.

An der Stelle, wo der Metallfaden angesetzt, ist die innere Schicht platt gedrückt und der Apparat behält so an dieser Stelle denselben Außendiameter.

Wahl und vorherige Behandlung des Patienten.

Selbstverständlich können nicht alle Krebsgeschwülste der Prostata auf gleich erfolgreiche Weise mit Radium behandelt werden. Die besten Erfolge werden erzielt bei Patienten mit möglichst kleiner Prostata und wenig ausgedehntem Neoplasma; die weniger guten bei Patienten mit großer Prostata und weit bis ins Becken fortgeschrittener Infektion. Behandelt man daher erstere mit Radium statt Exzision, so kann man auf ein gutes Resultat gefaßt sein[1]). Letztere können durch Radiumbehandlung entweder einer chirurgischen Intervention entgehen oder doch genügende Besserung erlangen, um einen operativen Eingriff mit Erfolg zu überstehen.

Da man zur Radiumanlegung eine Sonde Nr. 16 oder Nr. 17 gebraucht, so mag die Harnröhre nicht weit oder nicht geschmeidig genug sein; eine vorherige Behandlung ist daher von Nutzen. Sie ist von Wichtigkeit bei Prostataneoplasma; nie soll man einen allzu großen Druck ausüben und besonders nie mit Gewalt den Katheter einführen, damit keine Blutungen, die oft von sehr ernster Bedeutung sind, entstehen. — Bei vorheriger Behandlung der Blase unterscheiden wir zwei Fälle:

---

[1]) Radiumbehandlung wäre ebenfalls bei einfacher adenomatöser Hypertrophie angezeigt, wenn Prostataexzision absolut ausgeschlossen erscheint.

1. Bei trübem Harn ist Blasenentleerung und Waschung notwendig, öfters wiederholtes Einführen des Katheters, mehr oder minder langes Verweilen desselben können nur von Nutzen sein, denn wenn der Katheter an richtiger Stelle ist, so entleert sich die Blase beständig, ohne sich zu ermüden und wird zugleich gesäubert.

2. Bei klarem Harn ist äußerste Reinlichkeit empfohlen, denn die kleinste Infektion ist bei gedehnter Blase mit klarem Harn sehr gefährlich. Mehrere Tage vor der Behandlung sind harnantiseptische Mittel wie Urotropin, Helmitol usw. von großem Nutzen. Man soll nie die Blase gleich vollständig leeren und den Patienten nach und nach ans katheterisieren gewöhnen, bevor man mit der Radiumbehandlung beginnt.

Lokale Anästhesie und um so mehr vollständige Anästhesie soll nie in Betracht kommen. Denn ohne Anästhesie kommt man nicht in den Fall, eine Sonde mit Gewalt einzuführen oder eine Harnröhre, die noch allzu steif ist, zu katheterisieren.

Die Radiumanlegung. Ihre Dauer.

Wie soll man die Radiumsonde in gute Stellung bringen?

Um eine Radiumsonde nach obiger Anweisung in Stellung zu bringen, muß die Blase unbedingt Flüssigkeit enthalten. Man vergewissere sich daher, ob der Kranke seit geraumer Zeit nicht mehr geharnt hat oder man fülle ihm seine Blase mit einer gewissen Quantität Flüssigkeit an[1]). Dann führe man die Radiumsonde nach allgemeiner Regel bis in die Blase. Sobald die Blasenflüssigkeit durch die Sonde nach außen strömt, so ziehe man letztere etwas zurück; wenn die Sondenöffnung sich unter dem Blasenhals befindet, so ist der Abfluß beendet. Will man die Gipfelgegend bestrahlen, so drücke man die Sonde etwas weiter in die Harnröhre und bringe sie in genaue Stellung. Zur Bestrahlung des Mittellappens drücke man die Sonde noch etwas tiefer hinein. Will man endlich den Teil der Prostata bestrahlen, der näher an dem Sondenschnabel liegt, so ziehe man die Sonde etwas nach außen. In diesem Falle jedoch drücke man das Radiumrohr weniger tief in die Sonde hinein. So bleibt ihre Öffnung immer auf der Höhe des Blasenhalses und der Harn kann tropfenweise abfließen. Umgekehrt könnte der Patient einen Harndrang verspüren und man müßte die Sitzung unnützerweise unterbrechen.

Dauer der Radiumanlegung und Wiederholung.

Was die Dauer der Radiumanlegungen und ihre Wiederholungen betrifft, so müssen wir mit zwei Faktoren rechnen.

Man lasse sich 1. durch Reaktionen der Patienten leiten; 2. bestrahle man genügend. Selbstverständlich kommen hier vor allem die Radiumquantitäten und die Dicke der Radiumröhre und des Katheters in Betracht. Nachdem man die Empfindlichkeit des Patienten erprobt hat, kann man alle 3 oder 4 und 6 Tage mit einem 2 bis 5 Zentigrammrohre ($^5/_{10}$ bis $^3/_{10}$ mm Dicke) Bestrahlungen während 2, 3 und 4 Stunden vornehmen. Nach einer solchen Serie von Sitzungen tut man recht, die Behandlung während 3 oder 4 Wochen zu unterbrechen und dann von neuem zu beginnen. Außer den Reaktionen des Patienten können Rektalbetastung, Uretroskopie und Blasenbespiegelung weitere Ratschläge zur Fortsetzung geben.

Begleit- und Folgebehandlung.

Wir gehen in diesem Kapitel besonders auf die Behandlung der Komplikationen der Hauptkrankheit ein. Vor allem soll man sich vor lokaler und allgemeiner Infektion hüten, soll solche eintreten, so behandle man mit Urotropine, Salol usw., dann aber auch lokal, mit Einträufelung und Auswaschung. Nötigenfalls greife man zum Blasen- und Nierenschnitt. Von

[1]) Wenn der Harn trübe ist, soll man vor der Radiumanlegung eine Blasenwaschung vornehmen.



großer Wichtigkeit sind die Reaktionen, die normaler oder ausnahmsweise durch die Radiumbehandlung eintreten! Wie bei jeder Radiumbehandlung begegnen wir hier gewissen lokalen und allgemeinen Reaktionen und dann aber auch ganz speziellen, die man nur bei intraprostatischen Anlegungen antrifft. — Zu ersteren reihen wir Müdigkeit, Schlafbedürfnis gleich nach der Anlegung oder einige Stunden später, seltener nach 2 oder 3 Tagen. Das dauert einige Stunden, ja sogar 2 bis 3 Tage an und verlangt Bettruhe während mehreren Stunden. Wir konnten an unseren Patienten beobachten, daß die Reaktionen besonders nach längeren Applikationen und besonders zu Anfang der Bestrahlung eintreten. Bei Patienten, die gleich zu Anfang auf diese Weise reagierten, stellte sich nach jeder Sitzung mehr oder minder dies ein. In einigen Fällen mußten wir wegen dieser Müdigkeit die Sitzungen weit auseinander halten. Ein Patient, Arzt von Beruf, war zu folgender Schlußfolgerung gelangt: Da ich, ohne wirklich zu leiden nach der Radiumbestrahlung eine Schwere in allen Gliedern verspüre und oft während 2 bis 3 Tagen nur ungerne ausgehe, so glaube ich, daß eine Anlegung pro Woche völlig genügt. Nun ist es offenbar, daß ein Patient die Behandlung besser erträgt wie ein anderer und wir sahen solche, die ohne Müdigkeit wiederholte Anlegungen von 5 Zentigramm während 3 Stunden in Zwischenräumen von 2 bis 3 Tagen ertrugen.

Unter die Folgereaktionen konnten wir nie Fieber rechnen. Hingegen wie bei allen Radiumbehandlungen setzte nach diesen intraprostatischen Bestrahlungen ein Wärmegefühl mit Jucken ein. Dieses Jucken hat wegen der Prostatagegend eigenartigen Charakter und wir wollen etwas näher darauf eingehen. Die speziellen Reaktionen der bestrahlten Zone sind etwa folgende:

I. Selten tritt während der Anlegung ein stark brennender Schmerz ein: nur ein einziges Mal konnten wir dieses beobachten und mußten die Sitzung unterbrechen. Nach 2 oder 3 Tagen jedoch konnten wir von neuem die Behandlung fortsetzen. Wir heben jedoch an dieser Stelle hervor, daß diese Reizung nicht einzig und allein dem Radium zugeschrieben werden darf, sondern sehr oft, wie wir es ohne Zweifel feststellten, durch das Verweilen der Sonde entsteht. Man nehme sich in acht vor Sonden, die mit Formol sterilisiert sind, da man mit ungenügend deformolisierten Sonden entweder die Radiumreizung verschleiert oder aber auch vergrößert.

II. Kann gleich, 1 oder 2 Stunden nach der Anlegung eine unangenehme, mit brennendem Schmerze begleitete Reizung einsetzen. Diese Reaktion ist fast normal und, wie sich unsere Patienten ausdrückten, nie unerträglich und verschwindet nach 1 oder 2 Stunden. Dennoch klagten oft Patienten am darauffolgenden Tage nach einer 2 und besonders 3 Stundenanlegung mit 5 cgr über solche Schmerzen. Sie haben ihren Sitz tief im Perineum auf der Mittellinie oder in den Lateralfeldern: mehr an einer Seite wie an der gegenüberliegenden[1]); sie ziehen sich bis zum After, zum Hodensack und zum Oberschenkel hin; seltener aber bis ins Ende der Eichel. Wirklich starker Schmerz kommt nur ausnahmsweise vor und wir konnten in unserer Praxis nur 2 Fälle beobachten, bei denen er infolge von Anlegungen eintrat die 2 oder 3mal nacheinander in Zwischenräumen von 3—5 Tagen stattgefunden hatten. Übrigens braucht man nur die Behandlung einzustellen, damit jedes Symptom schnell verschwinde.

III. Kann die lokale Reizung während der Anlegung einen Spasmus des Schließmuskels der Harnröhre herbeiführen, und zwar so stark, daß die Sonde wie eingezwängt, nur schwierig herausgezogen werden kann.

Wir konnten dies zweimal beobachten: vor 3 Jahren nach einer zweiten Serie von Anlegungen und in diesem Jahre bei einem anderen Patienten. In beiden Fällen erfolgte der Abfluß des Harns leichter und schneller wie gewöhnlich ohne Schmerz, ausgenommen ganz am Ende des Harnlassens. Das häufige Harnen ist fast Regel.

[1]) Es besteht kein Verhältnis zwischen der Öffnung der Sonde und dem Körperteil, wo die Schmerzen am größten sind, da das Radiumrohr nie bis zur Sondenöffnung geschoben wird und daher nie in direkter Verbindung mit der Schleimhaut ist.

IV. Besteht schon während der Anlegung, wegen der Präsenz der Sonde ein Harndrang. Dieser dauert aber auch nach der intraprostatischen Anlegung des Radiums an, und bleibt während mehreren Stunden und Tagen ohne Infektion bestehen. Offenbar rührt er in diesem Falle vom Radium her.

Diesem häufigen Harnen schließt sich normalerweise eine schmerzhafte Empfindung beim Harnlassen an, die sehr an eine Urethravesikal-Infektion erinnert. Der Harn ist jedoch frei von Infektion. In einem Falle konnten wir dieses Symptom während eines ganzen Monats nach der Behandlung beobachten.

V. Kann mehr oder weniger starke Zystitis eintreten infolge von mangelhafter Asepsis oder auch infolge der Reizung der vor dem Sondieren leicht infizierten Urethra. Wir empfehlen deshalb sehr eine Blasenwaschung mit $^1/_{1000}$ Silbernitratlösung nach jeder Radiumanlegung und besonders dann, wenn sie längere Zeit in der Urethraposterior angedauert hat. So erspart man dem Kranken viel Schmerz und häufiges schmerzhaftes Harnen.

VI. Ausnahmsweise entsteht Bluthamen und Harnröhrenblutung durch ungenügende Vorbereitung der Hanröhre zum Einführen und Verweilen einer halbstarren Sonde Nr. 18 oder 17. Nie soll man versuchen, die Harnröhre mit dem Radiumkatheter zu erweitern; ferner nie unnützerweise die durch das Radium normalerweise hervorgerufene Reizung, durch eine zu dicke Sonde zu vergrößern. Zu verschiedenen Malen konnten wir gleich nach Einführen der Sonde eine etwas rötliche Farbe des Harns beobachten.

Selbige verschwand aber während der Anlegung. Ein einziges Mal stellten wir wirkliches Bluthamen bei einem Patienten fest. Wir nahmen an ihm später die Exzision der Prostata vor. Dieses Bluthamen hörte nach Zurückziehung der Radiumsonde auf, und am darauffolgenden Tage konnten wir die Behandlung fortsetzen.

Die beobachtete Harnröhrenblutung beschränkte sich auf einige Tropfen Blut, die gleich nach Zurückziehung der Sonde sichtbar wurden.

VII. In 2 Fällen endlich beobachteten wir eine Entleerung von schleimig eiterigen Brocken, die während etwa 10 Tagen andauerte. Diese Brocken verstopften die Sonde und wir mußten zur Aspiration greifen.

In den beiden letzten Fällen hatten wir Anlegungen von 3 Stunden mit 4 bis 5 cgr vorgenommen. Die Sitzungen waren in Zwischenräumen von 4 bis 5 Tagen erfolgt. Nach der Behandlung verschwanden jedoch sämtliche oben angegebenen Symptome. Dennoch glauben wir zu folgendem Schlusse berechtigt zu sein: Zu oft und in zu geringen Zwischenräumen wiederholte Anlegungen können zur Entleerung von zahlreichen eiterig schleimigen Brocken führen.

Verlängern wir daher die Zwischenräume sobald diese Symptome erscheinen, denn sie sind die Anzeichen einer allzu starken Reaktion der Gewebe gegenüber der Wirkung des Radiums.

Schlußfolgerungen.

Radium wirkt ohne Zweifel auf die Krebsgeschwülste der Prostata ein. Von dieser Eigenschaft kann man Gebrauch machen, indem man Radium in die Drüse hineinversetzt.

1. Auf chirurgischem Wege durch Perineum und die Blase.
2. Auf natürlichem Wege durch den Mastdarm und besonders durch die Harnröhre.

Dank dieser Bestrahlungsmethode kann man eine nicht operierbare Prostata ohne Gefahr exzidieren. In anderen Fällen heilt man damit Bluthamen und oft sogar entfernt man die Geschwulst und gewisse Drüsenmassen.



Beiträge zur Radiotherapie inoperabler Tumoren.

Von

Dr. **Pförringer** in Regensburg.

Bis vor kurzem noch betrachtete man die Radiotherapie tiefgelegener inoperabler Tumoren als ein mühsames und wenig aussichtsreiches, selten mehr als eine vorübergehende Linderung der Schmerzen leistendes Mittel, und, als vor einigen Jahren noch Gottschalk auf dem Röntgenkongreß über einen durch Röntgenstrahlen ganz wesentlich gebesserten Fall von Magenkarzinom berichtete, begegnete er allgemeinem Unglauben. Zwar liegen schon aus früheren Jahren Mitteilungen vor von geheilten Fällen von Zervixkarzinom und Magentumoren, doch scheinen diese Berichte keine weitere Beachtung gefunden zu haben.

Dieser Pessimismus hat in letzter Zeit einer zuversichtlicheren und von seiten der Gynäkologen sogar einer überschwenglichen Stimmung Platz gemacht und auf Grund der neueren Erfahrungen bringt man der Strahlenbehandlung maligner Tumoren lebhaftes Interesse entgegen. Man kann sogar sagen, diese Behandlungsart steht im Vordergrund des Interesses. Ja manche, wie Krönig und Gauß, Döderlein, Christoph Müller gehen so weit, daß sie bereits jetzt die Forderung aufstellen, die Strahlentherapie nicht auf die inoperablen Fälle zu beschränken, sondern gerade die beginnenden, der operativen Therapie noch gut zugänglichen Tumoren der Strahlenbehandlung zuzuführen. Andere aber und bis heute wohl noch die Mehrzahl befürworten bei operablen Fällen noch die Operation und erst in zweiter Linie die Strahlenbehandlung. Auf diesen Standpunkt stellen sich unter anderen, wie aus ihren jüngsten Mitteilungen hervorgeht, auch Werner[1]) und Kümmell[2]). Einen guten Überblick über den derzeitigen Stand der Strahlentherapie maligner Tumoren gibt eine Sammelforschung von Strauß[3]) in der „Medizinischen Klinik“.

Den Mut, operable Geschwülste ohne Indikation von der Operation auszuschließen und sie lediglich radio-therapeutisch zu behandeln, habe ich, abgesehen von den Hauttumoren, bei denen die Überlegenheit der Strahlentherapie wohl kaum mehr ernstlich bestritten werden dürfte, bislang noch nicht gefunden. Ich habe mich vielmehr nur an die Fälle gehalten, die, sei es aus anatomischen, sei es aus klinischen Gründen einer eingreifenden und radikalen Operation nicht mehr zugängig waren. Der überwiegende Teil meines Materials war aus Fällen zusammengesetzt, die nach früherer Auffassung als gänzlich aussichts- und hoffnungslos galten. Die Erfolge, die ich in letzter Zeit mit Hilfe der neuen Methoden hatte, sind derartig, daß sie zu weiterem Vorgehen ermutigen und wohl in Kürze mitgeteilt werden dürften. Nachdem der älteste meiner Fälle erst $^5/_4$ Jahre zurückgreift, kann selbstverständlich noch nicht von dauernden Erfolgen gesprochen werden, sondern es handelt sich nur um einen Bericht über die ersten Behandlungsergebnisse.

Vereinzelte mäßige Erfolge konnte ich bereits in früheren Jahren mit der primitiven Bestrahlungsmethode verzeichnen. So gelang es mir im Jahre 1905 bei einem Fall von inoperablen Halsdrüsenmetastasen nach einem $^3/_4$ Jahr zuvor operierten Lippenkarzinom eine völlige Ausheilung zu erzielen. Es wurde nach Abtragung der prominierenden Geschwulst und möglichster Entfernung der Tumormassen mit dem scharfen Löffel die breite Wundfläche nach acht Tagen bei beginnender Granulationsbildung intensiv bestrahlt und es trat danach rasch Überhäutung ein. Der 64 Jahre alte Patient blieb völlig gesund und rezidivfrei bis zu seinem vier Jahre später an Appoplexie infolge seiner Arteriosklerose eintretenden Tode.

[1]) Werner: Erfahrungen mit den chemisch-physikalischen Behandlungsmethoden des Krebses im Samariterhause. Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 38.

[2]) Kümmell: Zentralbl. f. Chir. 1914, Nr. 1.

[3]) Strauß: Strahlentherapie. Medizinische Klinik 1913, Nr. 34

In ähnlicher Weise habe ich noch zweimal bei inoperablen ulzerierten Mammatumoren soviel als möglich abgetragen und die von Krebsmassen durchsetzten Muskeln danach intensiv bestrahlt und ich erlebte in beiden Fällen, daß die großen Wundflächen sich überhäuteten und die Patientinnen noch über ein Jahr lang frei von örtlichen Rezidiven und Beschwerden blieben. Danach machten sich allerdings Erscheinungen von Karzinose der Pleura bemerkbar und es trat in beiden Fällen unter zunehmender Kachexie der Tod ein. In diesen Fällen wurde allerdings durch die vorhergehende Operation die Strahlenwirkung erleichtert, indem nach Abtragung von Haut und Muskeln die Tumoren gewissermaßen in oberflächliche umgewandelt wurden. Sonst aber habe ich mit der früheren primitiven Bestrahlungsmethode bei tiefer gelegenen Tumoren in der Regel nicht mehr erreicht als eine vorübergehende Erleichterung der Beschwerden.

Auch als ich die Strahlen durch Leder und dann durch mehrfache Lagen von Stanniol und Leder filtrierte, konnte ich wesentlich bessere Erfolge nicht erzielen.

Dies gelang mir erst dann, als ich nach dem Beispiel der Gynäkologen, vor allem der Freiburger Schule, die gezeigt hatte, daß man von stark gefilterten Strahlen ganz enorme, nach alten Anschauungen unerhörte Dosen ohne Verbrennungsgefahr applizieren kann, dazu überging, durch Aluminiumplatten von 3 mm Dicke hindurch zu bestrahlen unter gleichzeitiger Erhöhung der Strahlendosis. Allerdings konnte ich mich von der den meisten Röntgenologen innewohnenden Scheu vor der Applikation so ungeheuerer Dosen, wie sie manche Gynäkologen applizieren, nicht freimachen und blieb bei Strahlenmengen, die im Vergleich dazu immer noch klein zu nennen waren. Denn eine Strahlendosis bis zu 100 H auf 10 Einfallspforten verteilt, wie ich sie anwandte, stellt immer noch eine relativ geringe Menge dar.

Während es mir nun auf diese Weise gelang, mit erhöhter Röntgendosis allein in einem Fall von Sarkom die Geschwulst völlig zu beseitigen, war die Wirkung auf tiefgelegene Karzinome doch nur eine mangelhafte. Um nun nicht zu übermäßig hohen Dosen von Röntgenstrahlen, die ja tatsächlich schon trotz starker Filterung zu üblen Zufällen geführt haben, greifen zu müssen, suchte ich durch Kombination mit anderen Mitteln die Tumoren empfindlicher zu machen und die Wirkung zu erhöhen.

Dabei hoffte ich in dem von Werner vielfach empfohlenen Cholin ein Mittel zu erhalten, mit dem es gelingen könnte, unter Sparung von Röntgenenergie eine bessere Wirkung zu erzielen. Zugleich schien mir das, namentlich von den Gynäkologen empfohlene Mesothorium geeignet, die Wirkung der Röntgenstrahlen zu ergänzen oder teilweise zu ersetzen. Gleichzeitig suchte ich durch Injektion von Thorium-X eine erhöhte Wirkung auf die Tumoren zu erzielen. Außer durch Arsen suchte ich in einigen Fällen auch durch Applikation von Metallkolloiden Einfluß auf die Tumoren zu gewinnen, während ich über die Verwendung der Diathermie in Kombination mit Röntgenstrahlen, wodurch Christoph Müller ganz bedeutende Erfolge erzielt hat, bisher noch keine Erfahrung besitze.

Schließlich bin ich im Laufe der Zeit in Anlehnung der im Samariterhaus zu Heidelberg ausgearbeiteten Methoden zu folgender Technik gelangt:

Ich appliziere Röntgenstrahlen und bei Tumoren, die dazu geeignet sind, auch Mesothorium und beginne gleichzeitig mit Injektionen von borsaurem Cholin nach den Vorschriften von Werner. Die Cholininjektionen mache ich ausschließlich intravenös. Denn während die intramuskuläre Injektion schmerzhaft ist und deshalb in der Regel die Applikation größerer Dosen nicht zuläßt, ist die intravenöse Injektion bisher ausnahmslos gut vertragen worden. Momentane Störungen, wie verstärkter Speichelfluß, Kongestionen, profuser Schweißausbruch, Druck auf die Blase gehen rasch vorüber. Auch läßt sich bei einiger Vorsicht bei der Injektion ein Danebenfließen der Lösung in das subkutane Gewebe mit seinen unangenehmen Folgen wohl immer vermeiden und nur äußerst selten dürfte man Personen treffen mit so ungünstigen Venen, daß eine intravenöse Anwendung nicht möglich ist. Bei langsamer Steigerung der Cholindosen von 1 ccm bis zu 10 pro Injektion suche ich im Laufe von drei Wochen, nach

welcher Zeit ich eine Pause eintreten lasse, 100 g Enzytol, was einer Menge von 10 g Cholin gleichkommt, einzuverleiben.

Zur Röntgenbestrahlung benütze ich bis jetzt noch den Hochspannungsgleichrichter, harte Wasserkühlröhren mit Osmofernregulierung und bestrahle von 6—10 Einfallspforten aus, wobei jede Hautstelle unter 3 mm Aluminium bis zu 10 H erhält. Auf diese Weise ist es mir bislang gelungen, jegliche Hautreaktion zu vermeiden.

Das Mesothorium, das ich anfänglich in Mengen von 65 mg, in letzterer Zeit 10 und 20 mg benutze, habe ich anfänglich durch Silber von 1 mm Dicke filtriert. Seit einiger Zeit verwende ich als Filter nur mehr Blei von 1 und 2 mm Dicke. Das Ganze wird verpackt in schwarzes Papier, Guttapercha und Gummifingerling. Das Blei benütze ich als Filter absichtlich, trotzdem in letzterer Zeit mehrmals dagegen gesprochen wurde, in der Meinung, daß gerade die vom Blei ausgehende Sekundärstrahlung von günstigem Einfluß sein könnte. Die Erzeugung starker Sekundärstrahlen, die vielleicht bei großen Mesothoriummengen von Nachteil ist, dürfte bei kleineren Mesothoriummengen wohl eher ein günstiges Moment darstellen. Die Anwendung des Mesothoriums erfolgt möglichst lange in einer Sitzung, 10 und mehr Stunden. Auf diese Weise ist es möglich, allmählich durch wochenlange Bestrahlung bis zu 5000 und 7000 Mesothoriumstunden zu applizieren. Bei dieser Verwendung habe ich unliebsame Reaktionen bisher nicht erhalten. Der Unmöglichkeit, größere Mengen radioaktiver Substanz zu beschaffen, habe ich es wohl zu danken, daß ich von üblen Zufällen, wie sie mehrfach beschrieben sind und wie ich sie einige Male in Form von Ulzerationen und schweren Aufregungszuständen, Schlaflosigkeit, ganz auffällig vermehrten Tenesmen bei Rektumkarzinomen an einigen Patienten, die anderweitig mit großen Dosen behandelt worden waren, gesehen habe, verschont geblieben bin. Nach der Ansicht von Löwenthal[1]) und Pagenstecher kommt es nicht so sehr darauf an, möglichst große Dosen auf einmal zu verwenden, sondern darauf, kleinere Dosen möglichst lange, um einen guten Erfolg zu erzielen.

Die Verwendung von Thorium-X erfolgt nach den Angaben von Czerny[2]) und Caan intravenös. Es werden in der Regel am Ende einer Behandlungsserie 1000 e. s. E. mit 10 ccm Kochsalzlösung verdünnt gegeben. Nach einem achttägigen Intervall wird diese Dosis eventuell nochmals wiederholt. Die Applikation dieses Mittels ist nicht ganz ungefährlich. Bei weichen, zu Blutungen neigenden Tumoren gebe ich es nicht mehr, seit ich einmal 6 Tage nach der Injektion schwere, lebensbedrohliche Blutungen habe auftreten sehen. Auch auf die Gefahr der kumulativen Wirkung bei zu rasch aufeinanderfolgenden Injektionen ist Bedacht zu nehmen. Bei der nötigen Vorsicht aber ist das Mittel stets gut vertragen worden. Nach den neuesten Mitteilungen von Werner ist man in letzter Zeit von der Anwendung des Mittels in Heidelberg immer mehr abgekommen. Ich selbst habe in einem mit Darmblutungen komplizierten Falle danach eine gewaltige Verkleinerung des Tumors konstatiert und konnte mich des Eindrucks nicht erwehren, daß die Verkleinerung gerade durch das Thorium-X bedingt worden sei.

In einem besonders hartnäckigen Falle habe ich in letzter Zeit auch Cholin in Verbindung mit Elektro-Selen-Vanadium nach den Vorschriften von Szécsi[3]) verwendet. Die nach der jedesmaligen Injektion eintretende Reaktion in Form eines Schüttelfrostes von einhalbstündiger Dauer und mehrstündiger Temperaturerhöhung war allerdings sehr heftig, schädliche Folgen aber habe ich danach nicht gesehen. Nach 15 Injektionen von je 5 ccm Selen-Vanadium war eine mäßige subjektive und objektive Besserung des Befindens unverkennbar, doch muß ich es unentschieden lassen, ob der günstige Einfluß auf Rechnung des Selen-Vanadiums oder

[1]) Löwenthal und Pagenstecher: Intensiv- oder Dauerbestrahlung. Münch. med. Wochenschr. 1914, Nr. 4.

[2]) Czerny und Caan: Radiumwirkung auf Karzinome und Sarkome in Lazarus' Handbuch der Radiumbiologie und Therapie, Wiesbaden 1913.

[3]) Szécsi: Über die Wirkung von Cholinresten auf das Blut und über die Beeinflussung von Mäusetumoren durch kolloide Metalle. Med. Klinik 1912, Nr. 28.

der nachfolgenden Röntgenbestrahlungen zu setzen ist. Die letzteren habe ich angeschlossen in der Annahme, es möchte von den in den Tumorzellen retinierten Metallteilchen eine kräftige Sekundärstrahlung ausgehen.

Die zwischen den einzelnen Bestrahlungsserien liegende 4 bis 6 wöchentliche Pause wird zu einer Arsenkur benützt, meist in der Verwendung von Atoxyl bestehend.

Im folgenden lasse ich nun eine kurze Betrachtung der Fälle folgen, die schon hinreichend lange in Behandlung gestanden haben, um ein vorläufiges Urteil über die ersten Behandlungsergebnisse zu gestatten. Der älteste dieser Fälle reicht $^5/_4$ Jahre zurück, der jüngste 5 Monate. Dagegen bleiben eine Reihe verschiedener Tumoren, die erst kürzere Zeit in Behandlung stehen, außer Betracht.

Mit Ausnahme eines Halssarkoms handelt es sich in sämtlichen folgenden Fällen um Karzinome, die alle in gut zugänglichen Körperhöhen gelegen waren, in Rectum, Vagina, Nase.

Der Übersichtlichkeit halber teile ich die Fälle ein

1. in inoperable,
2. in solche, die an sich wohl operabel, aber aus interkurrenten Gründen nicht operiert werden konnten.

Die Fälle der Gruppe 1 belaufen sich auf 8.

Fall 1: 43jähriger Kaufmann mit einem faustgroßen Sarkom der linken Halsseite. Die ersten Anfänge des mit der Unterlage unverschieblich verwachsenen Tumors zeigten sich vor mehr als einem halben Jahre. In den letzten Wochen war der Tumor rapid gewachsen und verursachte unerträgliche Schmerzen. Der Patient war stark abgemagert und hatte 30 Pfund an Gewicht verloren. Dieser Fall wurde ausschließlich mit Röntgenstrahlen behandelt und zwar wurden innerhalb 8 Tagen mehrstellig eine Gesamtdosis von 40 H. unter 3 mm Aluminium gemessen verabreicht. Darauf trat völliges Verschwinden der Schmerzen ein und rasche Verkleinerung des Tumors, der nach 4 Wochen völlig verschwunden war. Der Mann ist jetzt $^5/_4$ Jahre seit der Behandlung vollkommen rezidivfrei und frei von Beschwerden, sieht blühend aus und hat sein früheres Gewicht wieder erhalten. Der Halsumfang ist von 43 auf 37 cm zurückgegangen.

Fall 2: 63jähriger Kaufmann mit einem inoperablen Mastdarmkarzinom. Der große, überall mit dem Becken fest verwachsene Tumor war bereits stark stenosiert, so daß die Stuhlentleerung mit Kolikschmerzen und Brechreiz verknüpft war. Außerdem bestanden profuse Darmblutungen, die mit den quälenden Tenesmen sich einstellten. Durch 65 mg Mesothorium konnten die Blutungen innerhalb 8 Tagen vollkommen beseitigt werden und bereits nach einigen Wochen war die Darmstenose deutlich weiter, insoferne als der Finger in die verengte Stelle eindringen konnte, was vorher nicht möglich war, und als die Stuhlentleerung jetzt wieder möglich wurde, ohne Koliken und Brechreiz auszulösen. In der ersten Bestrahlungsserie wurden 4500 Mesothoriumstunden sowie 68 H. mehrstellig gegeben. Am Abschluß der Serie intravenöse Injektion von Thorium-X. 1000 e. s. E Hier setzten nun 6 Tage später ganz plötzlich schwere Darmblutungen ein, die den Mann sehr herunterbrachten. Die Blutungen kamen erst zum Weichen nach erneuter Applikation von Mesothorium. Darnach aber war die Darmlichtung für den Finger leicht passierbar und die Stuhlentleerung stieß auf keinerlei Hindernis mehr. Nach 8 Wochen zweite Bestrahlungsserie, bestehend in 2530 Mesothoriumstunden, 34 H. Röntgenstrahlen und 4,2 Borcholin. Die Behandlung hatte wiederum einen deutlichen Rückgang des Tumors zur Folge und der Patient wurde völlig beschwerdefrei. Vor allem verloren sich die vordem so quälenden Tenesmen. In der dritten Bestrahlungsserie wurden 10 g Cholin und 100 H. Röntgenstrahlen gegeben. Am Abschluß der Behandlung fand sich eine kaum mehr talergroße, ganz flach polypöse und harte Wucherung an der hinteren Rektumwand. Trotzdem der Tumor noch nicht verschwunden, sondern nur verkleinert ist, erfreut sich der Patient des besten Wohlbefindens seit einem halben Jahre und hat seit Beginn der Behandlung um 7 kg an Gewicht zugenommen.

Fall 3: 70jährige Frau mit inoperablem Rektumkarzinom. Wegen gleichzeitig bestehenden Herz-, Nieren- und Zuckerleidens war eine intensive Behandlung nicht möglich. Nach 3,9 Cholin und einer Röntgendosis von 44 H. war eine mäßige Verkleinerung des Tumors sowie ein Nachlaß der Jauchung und der Beschwerden zu konstatieren. Der Erfolg war in diesem Falle kein besonderer.

Fall 4: 72jähriger Mann mit weit vorgeschrittener Kachexie und einem stark stenosierenden Rektumkarzinom. Nach Applikation von 1600 Mesothoriumstunden, 1000 Thorium-X. und 1,8 Cholin fand sich neben Verminderung der Jauchung eine Erweiterung der Stenose, so daß die vordem mühsame Stuhlentleerung nunmehr leicht vonstatten ging. Doch konnte der Verfall der Kräfte nicht aufgehalten werden und es erfolgte 3 Monate nach Beginn der Behandlung unter zunehmendem Marasmus der Exitus.

Fall 5: 68jährige Frau mit einem hochsitzenden Rektumkarzinom, das seit 2 Jahren bereits erhebliche Beschwerden machte. Die Stuhlentleerung war äußerst mühsam und erschöpfte jedesmal durch heftige Koliken und Üblichkeiten die Frau aufs äußerste. In der ersten Behandlungsserie wurden gegeben 5,5 Cholin, 46 H., 2100 Mesothoriumstunden und 2000 Thorium-X. Bereits 14 Tage nach Beginn der Behandlung war spontane Stuhlentleerung ohne Kolikschmerzen möglich und die Stenose war für ein dickes Darmrohr passierbar. In einer zweiten Behandlungsserie wurden 4,6 Enzytol, 45 H. und 1500 Mesothoriumstunden verabreicht. Nach brieflicher Mitteilung bestehen keine wesentlichen Beschwerden mehr, jetzt, 3 Monate seit der letzten Behandlung und es hat eine Gewichtsvermehrung um 3 kg stattgefunden.

Fall 6: 68jähriger kachektischer Mann mit einem bereits zum Anus herausragenden Mastdarmkrebs, der das Darmlumen fast völlig verlegte und die mangelhafte Stuhlentleerung äußerst qualvoll machte. In einer ersten Bestrahlungsserie wurden 20 H. Röntgenstrahlen, 4,5 Borcholin und 1000 e. s. E. Thorium-X. gegeben mit der Folge, daß die vor dem Anus gewucherten Krebsmassen sich zurückbildeten und die Verengerung der Darmlichtung soweit zurückgebracht wurde, daß Stuhlentleerung reichlich und ohne Kolik erfolgen konnte. Dieser Zustand konnte bis jetzt durch eine 2. und 3. Behandlungsserie von gleicher Stärke seit 4 Monaten aufrecht erhalten werden.

Fall 7: 53jähriger Mann mit inoperablem stenosierenden Mastdarmkrebs, der seit 3/4 Jahren schon anderweitig mit Röntgen- und Mesothorium vorbehandelt worden war. Die 8 cm oberhalb des Anus sitzende Stenose war für den Finger nicht durchgängig. Unterhalb der Stenose fanden sich frische Krebswucherungen. 6 Wochen, ehe der Patient in meine Behandlung kam, war er nochmals mit großen Mesothoriumdosen behandelt worden. Einige Wochen danach stellten sich vermehrte Schmerzen ein, die nach dem Anus und der Prostata hin ausstrahlten, dazu hatten sich die Tenesmen in letzter Zeit ganz auffällig vermehrt. Ferner bestanden hochgradige Aufregungszustände, Schlaflosigkeit, Appetitmangel und Abmagerung. Ich wagte in diesem Falle nicht, Mesothorium zu geben, in der Befürchtung, es möchten vielleicht die vorausgegangenen hohen Mesothoriumgaben an dem Zustand des Patienten nicht ganz ohne Schuld sein. So beschränkte ich mich darauf, zunächst 7,5 g Cholin und 60 H. Röntgenstrahlen zu applizieren. Als ich nach einer Pause von 4 Wochen, abgesehen von einer Erweiterung der Stenose, ein nennenswerter Erfolg sich nicht zeigte, entschloß ich mich, einen Versuch mit Selen-Vanadium zu machen und gab 15 Injektionen, indem ich nach den Vorschriften von Szécsi je einen um den anderen Tag 5 ccm zu gleichen Teilen mit Cholin vermischt, injizierte. Am Ende dieser Injektionskur applizierte ich noch in einer Sitzung mehrstellig eine Dosis von 40 H. Röntgenstrahlen. Anfänglich schien eine Besserung darauf einzutreten. Die Schmerzen ließen nach, Schlaf und Appetit wurden besser und es erfolgte eine Gewichtszunahme von 2 Pfund. Nach 6 Wochen aber bestanden die alten Beschwerden wieder. Die Stenose hatte sich wohl erweitert aber die Wucherungen unterhalb derselben waren mächtig gewachsen.

Fall 8: 72jährige Frau mit einem inoperablen Uterus-Karzinom. An der Portio saßen große Massen papillärer Tumoren und es bestand reichlicher blut-jauchiger Ausfluß. In diesem Fall konnte durch Injektion von 2,2 g Borcholin 1500 Mesothoriumstunden und 20 H. Röntgenstrahlen in wenigen Wochen die Tumoren an Portio und Scheidengewölbe vollständig beseitigt werden. Ebenso schwand der Ausfluß fast gänzlich. Eine narbige Einziehung an der Portio sowie eine Verhärtung des Scheidengewölbes blieb aber bestehen. Die Frau wird intermittierend mit Mesothorium weiter behandelt und es ließ sich auf diese Weise der lokale und allgemeine Zustand in befriedigender Weise erhalten.

Die Fälle der 2. Gruppe belaufen sich auf 4.

Fall 9: 60jähriger Gutsbesitzer mit einem papillären, leicht blutendem Tumor von halb Hühnereigröße an der vorderen Rektumwand. Wegen Myodegeneratio cordis war eine radikale Operation ausgeschlossen. In diesem Fall gelang es durch Mesothorium allein, innerhalb 6 Wochen den Tumor so weit zu beseitigen, daß von ihm nichts mehr zu fühlen war. Es wären in 3 Wochen 4880 Mesothoriumstunden verabreicht worden. Ehe der Patient zu einer Badekur entlassen wurde, erhielt er noch 2000 e. s. E. Thorium-X. und eine Gesamtdosis von 30 H. Röntgenstrahlen. Doch zeigte sich bereits wieder nach 6 Wochen ein kleines Rezidiv, das dann von anderer Seite mit Radium behandelt wurde. Wie mir der behandelnde Arzt mitteilte, gelang es, den Tumor durch Radium völlig zu beseitigen.

Fall 10: 62jähriger Kaufmann mit einem Tumor, der die rechte Nasenhälfte vollkommen ausfüllte. Der ulzerierte, leicht blutende Tumor ragte aus der Nasenöffnung vor und hatte auch die äußere Nasenwand vorgetrieben. Eine Operation, die durch Aufklappung der Nase vorgenommen werden sollte, hatte der Patient abgelehnt und so wurde er mit Mesothorium behandelt. Nach Applikation von 1000 Mesothoriumstunden war der Tumor rasch geschwunden bis auf einen ganz geringen Rest, der durch endonasale Operation leicht entfernt werden konnte. Die histologische Untersuchung des entfernten Gewebestückes ergab Plattenepithelkrebs. Nach der Operation wurde nochmals prophylaktisch bestrahlt. Der Mann ist jetzt seit einem halben Jahre gesund geblieben.

Fall 11: 64jähriger Kaufmann mit einem jauchenden Karzinom der hinteren Rektumwand.

Operation war hier wegen bestehenden Diabetes ausgeschlossen. Nach Applikation von 3500 Mesothoriumstunden und 2000 e. s. E. Thorium-X. war der Tumor um die Hälfte verkleinert und der Mann beschwerdefrei. In einer zweiten Behandlungsserie wurden 5,9 g Enzytol und 42 H. Röntgenstrahlen gegeben. Nach Ablauf von 7 Wochen war vom Tumor nichts mehr zu fühlen. Der Allgemeinzustand hatte sich wesentlich gehoben und das Körpergewicht war um 8 Pfund vermehrt. Dieser Zustand besteht jetzt seit 3 Monaten.

Fall 12: 53jähriger Beamter mit einem fünfmarkstückgroßen ulzerierten Tumor im unteren Teil der hinteren Rektumwand. Operation war abgelehnt worden. Es wurden daher im Laufe von 3 Wochen gleichzeitig verabreicht 2000 Mesothoriumstunden, 10,6 g Borcholin, 55 H. Röntgenstrahlen und 2000 e. s. E. Thorium-X. Schon am Ende der Behandlung war der Mann beschwerdefrei und nach weiteren 6 Wochen war vom Tumor nichts mehr zu fühlen. Gewichtszunahme 3 kg. Dieser Zustand besteht jetzt seit 2 Monaten.

Das bemerkenswerteste Ergebnis der mitgeteilten Beobachtungen ist, daß es tatsächlich in einigen Fällen gelungen ist, durch die Strahlentherapie Tumoren zu beseitigen, und zwar unter 12 Fällen viermal. Selbstverständlich kann hier nicht von Heilung gesprochen werden, sondern nur von den ersten Behandlungsresultaten. Denn bei der Kürze der beobachteten Zeit ist man vor einem Rezidiv nicht sicher, ja in einem Falle war sogar ein solches bald wieder aufgetreten.

Einer von diesen vier Fällen betrifft ein inoperables Halssarkom, das jetzt seit $^{5}/_{4}$ Jahren beseitigt ist. Die übrigen drei Fälle sind Karzinome des Rektums, die an und für sich nicht weit vorgeschritten waren, und die sehr günstige Objekte für eine Operation gewesen wären, die aber aus interkurrenten Gründen einmal wegen Diabetes, einmal wegen Myodegeneratio cordis, einmal wegen Operationsverweigerung nicht operiert werden konnten. Von diesen Karzinomen ist einer seit drei, einer seit zwei Monaten verschwunden, so daß bei Palpation nichts mehr nachzuweisen ist. Beim dritten Karzinom fand sich allerdings bereits sechs Wochen später wieder ein kleines Rezidiv, woraus hervorgeht, daß in diesem Falle eine Heilung überhaupt nicht vorgelegen war, sondern nur eine weitgehende Rückbildung. Allerdings wurde in diesem Falle durch eine von anderer Seite durchgeführte Radiumbestrahlung der kleine Tumor wiederum beseitigt und es ist jetzt, wie mir mitgeteilt wird, seit vier Monaten kein Rezidiv mehr aufgetreten.

Ferner konnte in zwei sehr weit vorgeschrittenen Fällen von Rektumkarzinom, die nach den bisherigen Anschauungen als gänzlich aussichts- und hoffnungslos galten, eine weitgehende Besserung aller Erscheinungen erzielt werden. Das eine Mal wurde der Tumor bis auf einen ganz geringen Rest zur Rückbildung gebracht, der Patient wurde frei von allen Beschwerden, wurde wieder vollkommen arbeitsfähig und hatte eine Gewichtszunahme von 7 kg. In dem anderen Falle konnte ein drohender Ileus beseitigt werden, so daß mit der Verkleinerung des Tumors wieder spontane Stuhlentleerung möglich wurde.

In einem weiteren Fall konnte ein Karzinom des Naseninneren so weit verkleinert werden, daß an Stelle einer großen eingreifenden Operation ein kleiner intranasaler Eingriff genügte, den Mann von seinem Tumor zu befreien. Hier hält der günstige Zustand seit einem halben Jahre an.

Des weiteren konnte ein inoperabler Fall von Karzinom der Portio wesentlich gebessert werden. Die Tumoren an der Portio gingen zurück, Blutung und Jauchung sistierten, der Uterus blieb allerdings verhärtet.

Dagegen konnte ein Rektumkarzinom, das schon vorher anderweitig ohne wesentlichen Erfolg mit großen Mesothoriumdosen behandelt worden war, trotz energischer Behandlung nur mangelhaft und vorübergehend beeinflußt werden.

Auch in zwei Fällen von Rektumkarzinom mit ausgesprochener Kachexie ließ sich nur eine vorübergehende, mäßige Besserung erzielen, ohne länger nachhaltenden Erfolg. Einer dieser Fälle ist an zunehmender Entkräftung gestorben.

Endlich ließ sich bei einer bejahrten Patientin, die außerdem auch an Diabetes und Nephritis litt, nur eine mangelhafte Beeinflussung ihres Rektumkarzinoms erreichen.



Am leichtesten ließ sich der Fall von inoperablem Halssarkom beeinflussen. Es wurde die kleine mäßige Röntgendosis von 40 H. ohne Zuhilfenahme anderer Maßnahmen beseitigt. Es ist übrigens eine schon lange bekannte Tatsache, daß Sarkome zuweilen überraschend gut auf Röntgenstrahlen reagieren. Mit der Frage der Dauerheilung bestrahlter Sarkome hat sich jüngst Petersen[1]) befaßt und kommt in kritischer Würdigung der bekannten Fälle zu dem Schluß, daß Dauerheilungen bis jetzt wohl möglich, aber doch sehr selten waren.

Im Gegensatz dazu ließen sich bei Karzinomen günstige Erfolge, d. h. ein Verschwinden der Tumoren, nur bei solchen Fällen erzielen, die an und für sich klein und die bei einer Operation die besten Aussichten geboten hätten.

Bei großen inoperablen Karzinomen aber konnten nur weitgehende Besserungen, aber kein Verschwinden der Tumoren erreicht werden. Dabei hat sich gezeigt, daß nur dann eine intensivere Beeinflussung möglich war, wenn sich die Patienten noch in gutem Kräftezustand befanden, der eine intensive Behandlung gestattete. Immerhin bedeutet es auch für heruntergekommene Patienten einen Gewinn, wenn man ihnen einen Anus praeternaturalis ersparen, Schmerzen lindern und eventuelle Blutungen und Jauchungen vermindern kann. Zuweilen allerdings versagt trotz aller Bemühungen jede Therapie.

Warum manche Fälle auf Bestrahlung gut reagieren, andere wieder nicht, das wissen wir nicht. In manchen Fällen ist eben die Wachstumstendenz des Tumors zu groß, als daß wir ihm bis jetzt genügend beeinflussen könnten. Jedenfalls aber scheint es angesichts dieser Tatsachen gewagt, wie es in jüngster Zeit geschehen ist, auch operable Karzinome prinzipiell der Strahlenbehandlung zuzuführen, von der wir von vornherein nicht wissen können, ob im jeweiligen Fall der Tumor darauf genügend anspricht und von der wir bis jetzt über Dauererfolge noch nichts wissen, während die Operation doch in einem gewissen Prozentsatz dauernde Heilungen gibt.

In dem Bestreben, die Operation durch die Strahlentherapie zu ersetzen, hat man versucht, durch möglichst intensive Bestrahlung die Tumoren zu vernichten und es läßt sich nicht leugnen, daß durch Erhöhung der Strahlendosis die Erfolge bessere geworden sind. Die Röntgenologen werden jedoch im allgemeinen gegen so ungeheure Dosen, wie sie namentlich von gynäkologischer Seite verabreicht worden sind, schwere Bedenken hegen wegen der Gefahr ungewollter Schädigungen anderer Organe. Zudem ergibt sich, daß man auch mit relativ geringen Dosen einen ausreichenden Erfolg erzielen kann. Dies ist sicherlich der Fall bei manchen Arten von Sarkomen.

Wo wir mit mäßigen Dosen von Röntgenstrahlen allein nicht ausreichen, wie dies bei tiefgelegenen Karzinomen der Fall ist, dürfte der unbegrenzten Erhöhung der Röntgenstrahlendosis die Combination verschiedener Mittel entschieden vorzuziehen sein. In manchen Fällen haben wir in dem Mesothorium oder Radium einen vollwertigen Ersatz und auch hier fängt man an, die Gefahren der großen Dosen einzusehen und statt der Intensivbestrahlung sich allmählich mehr der Dauerbestrahlung zuzuwenden, durch die man wohl auf ungefährlichere Weise das erreicht, was H. E. Schmidt[2]) als das erstrebenswerte Ziel der Strahlentherapie bezeichnet, nämlich die allmähliche Schrumpfung des Tumors, nicht aber seine gewaltsame Nekrotisierung durch Verbrennungsdosen.

Ich selbst habe die Röntgenstrahlen so sparsam wie möglich zu verwenden gesucht und bin auch in der Verwendung des Mesothoriums schon mangels größerer Mengen auf die Applikation geringer Dosen über einen langen Zeitraum hin hingewiesen worden. Jedenfalls sind mir dadurch unliebsame Verbrennungen erspart geblieben und ich glaube trotzdem nicht ganz vergebens gearbeitet zu haben.

Nicht genug empfohlen kann zur Unterstützung der Wirkung der Strahlenenergie das

[1]) Petersen. Strahlentherapie, Bd. III, Heft 2.

[2]) H. E. Schmidt: Über die früher und heute erzielten Erfolge der Strahlenbehandlung bei tiefgelegenen Karzinomen. Fortschritte der Röntgenstrahlen, Bd. 21, Heft 7.

von Werner eingeführte borsaure Cholin werden, das ermöglicht, mit überraschend geringen Mengen von Röntgenstrahlen dasselbe zu erzielen, und zwar auf ungefährlicherem Wege wie die jüngst aufgekommenen Verbrennungsdosen. In gleicher Weise habe ich den Eindruck gewonnen, daß das Cholin auch die Wirkung des Mesothoriums wesentlich erhöht, ein Umstand, auf den schon Werner aufmerksam gemacht hat. Ebenso glaube ich auch die Beobachtung Werners bestätigen zu können, daß mit der Zunahme der verabreichten Cholindosen sich auch die Wirkung der Strahlen erhöht.

Nur in einem Falle konnte trotz einer Gabe von 15 g Cholin ein Neuwuchern des Karzinoms an den Randpartien nicht verhindert werden.

In diesem refraktären Falle blieb auch das Selenvanadium ohne nennenswerten Einfluß. Was es in anderen Fällen leistet, vermag ich derzeit noch nicht zu sagen. Jedenfalls hat sich die Hoffnung mit Hilfe dieses Mittels eine kräftige Sekundärstrahlung zu erzeugen und auf das Karzinom besser einzuwirken, bislang nicht erfüllt.

Unter der beschriebenen Behandlung bildeten sich die Tumoren, soweit der Zustand der Patienten eine nachhaltige Behandtung zuließ, meist langsam im Laufe von Monaten mehr minder zurück. Ein schnelles Verschwinden sah ich nur in dem Fall von Sarkom und in einem Fall von Rektumkarzinom.

Bei vorsichtiger Dosierung scheint die Behandlung besondere Gefahren für die Patienten in sich nicht zu bergen. Nur für das Thorium X trifft dies offenbar nicht ganz zu. Der einzige unliebsame Zwischenfall, den ich bisher gesehen habe, ereignete sich nach Injektion einer größeren Dosis von Thorium X, wo es sechs Tage später zu einer abundanten Blutung kam, die glücklicherweise einen guten Ausgang nahm. Das Thorium X ist offenbar imstande, zuweilen einen intensiven und raschen Zerfall am Tumorgewebe herbeizuführen, seine Gefahren sind aber doch zu groß, um es nicht mit hoher Vorsicht zu gebrauchen.

Ob die kombinierte Strahlenbehandlung irgendeinen Einfluß auf die Metastasenbildung ausübt, läßt sich aus den bisherigen Beobachtungen wohl nicht sagen.

Kurz zusammengefaßt möchte ich als Ergebnis meiner Beobachtungen folgendes festhalten:

Die kombinierte Strahlentherapie ist in der Behandlung inoperabler Tumoren der chirurgischen Therapie überlegen. Sie ermöglicht noch weitgehende Besserung und sogar noch Beseitigung von Tumoren, wo die chirurgische Therapie versagt.

Bei operablen Tumoren kann sie unter Umständen ein primäres Verschwinden der Neubildungen bewirken. Ob sie imstande ist, Heilung herbeizuführen, ist noch ungewiß.

Bis auf weiteres wird man gut tun, die Strahlentherapie lediglich als ein, wenn auch eminent wirksames Palliativmittel zu betrachten.

Transformatoren für Röntgenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Tiefenbestrahlung.

Von

Ingenieur **Herm. Wendt.**

Vorbemerkung. Die vorliegende Arbeit lag bereit, als die Nummer der „Fortschritte“, in welcher Herr Dr. Günther und Herr Ing. Bosselmann von Reiniger, Gebbert & Schall den Reformapparat und seinen Erfinder angreifen, erschienen. Ein Teil der ganz irrigen Ausführung ist durch diese Arbeit widerlegt. Was hier nicht behandelt ist, wird von anderer Seite entkräftet werden. Ich habe meiner Arbeit jedenfalls mit Rücksicht auf die Günther-Bosselmannschen Darlegungen kein Wort hinzuzufügen gebraucht.

Während man noch vor nicht allzu langer Zeit dem Betrieb der Röntgenröhre mit hochgespanntem, gleichgerichtetem Wechselstrom im allgemeinen recht skeptisch gegenüberstand,



so daß selbst Franz Josef Koch, der dieses Prinzip zuerst in Deutschland einzuführen versuchte, wieder davon abging, erobert sich in neuerer Zeit das genannte System immer weitere Gebiete der Röntgentechnik.

Man hatte schon damals gefunden, daß den erheblichen Vorteilen der Wechselstromapparate ebensogroße Nachteile gegenüberstanden.

Die Bilder waren weniger detailreich, als die mit Gleichstrominduktoren erzielten, die Erhitzung der Röhre größer, die Strahlung weicher.

Ganz richtig erkannte man als Ursache hierfür die verschieden gestalteten Entladungskurven beider Systeme. Während beim Induktor der Röhre kurze, ich möchte sagen harte Einzelschläge mit hohen Spitzenwerten zugeführt werden, liefert der Wechselstromapparat weiche, dem Sinuscharakter des Primärstromes mehr entsprechende, breiter und flacher verlaufende Hochspannungswellen, deren Maxima sich verhältnismäßig wenig über den Mittelwert erheben. In Nummer 8 des Jahrganges 1910 der „Medizinischen Klinik" erörtert Friedrich Dessauer eingehend inwiefern diese Tatsache nachteilig wirkt. Er faßt die Mängel der Wechselstrommaschine folgendermaßen zusammen:

„Wohl fällt der Induktor weg, aber er wird ersetzt durch einen Hochspannungs-Wechselstromtransformator, dessen Bau schwieriger ist, und dessen Isolationsverhältnisse ganz erheblich ungünstiger sind, als die des Induktors. In Wirklichkeit ist der Induktor ja nichts anderes als ein Transformator von vereinfachter Bauart. Der bei den Wechselstrommaschinen benutzte Wechselstromtransformator mit geschlossenem Eisenkern ist wesentlich komplizierter und die übrigens geringe Gefahr des Durchschlagens beim Funkeninduktor ist bei ihm größer. Tatsächlich sind diese Durchschläge bis jetzt auch verhältnismäßig häufig vorgekommen und das bedeutet jedesmal ein sofortiges Einstellen der Tätigkeit des ganzen Apparates. Wohl aber hat die Wechselstrommaschine den Vorteil, daß sie, richtige Funktion vorausgesetzt, den verkehrten Impuls sicher fernhält, auch wenn sie falsch bedient wird, während man beim Unterbrecherbetrieb diesem Umstande einige Aufmerksamkeit zuwenden muß. Dem steht aber der schwer wiegende Nachteil gegenüber, daß die Wechselstrommaschine bei hoher Belastung die Röhren sehr viel mehr anstrengt, da bei ihr die Frequenz sich nicht nach der Röhre regeln läßt, daß also zu allen forcierten Arbeiten bei ihr elektrisch ungünstige Verhältnisse entstehen, die erhöhte Achtsamkeit erfordern. Eine Idealmaschine, wie man sie wohl nannte, ist die neue Betriebsart vorerst noch nicht."

An anderer Stelle sagte er später einmal:

„Der Wechselstrommaschine haftet neben ihren Vorzügen der Einfachheit und hohen Leistungsfähigkeit der Nachteil an, daß sie bei weitem nicht in den Umfang X-Strahlen erzeugt, als sie Milliampère durch die Röhre schickt, daß infolgedessen die Wärmeentwicklung und damit die Abnutzung der Röhre bei gleicher photographischer Leistung unverhältnismäßig größer ist, als bei dem Funkeninduktorium, insbesondere dann, wenn man die gesamte Schlagzahl der Wechselstrommaschine ausnutzt.

Ferner zeigt sich, daß die ganz anders geartete Entladung der Funkeninduktoren an und für sich für die Bildung der Röntgenstrahlen viel besser ist."

Man ließ also damals — im Jahre 1903/04 — aus den angeführten Gründen die Anwendung der Wechselstrommaschine wieder fallen, und kam erst wieder darauf zurück, als infolge der ausgedehnten Wechselstromnetze der Überlandzentralen die Anwendung des gelieferten Wechselstromes ohne vorherige Umformung wünschenswert erschien und der Amerikaner Snook eine Maschine erfolgreich in Amsterdam demonstriert hatte. Es galt jetzt Mittel und Wege zu finden, um die Nachteile der Wechselstromröntgenapparate so weit zu reduzieren, daß sie in einem günstigen Verhältnis zu den Vorteilen standen. Vor allen Dingen mußte die ungünstige Stromform beseitigt werden, d. h. es mußte eine Form der Hochspannungskurve angestrebt werden, die sich der des Gleichstrominduktors möglichst näherte.

Da war zuerst einmal die Frequenz nach Möglichkeit herabzusetzen und für die ver-

schiedenen Zwecke variabel zu gestalten. Tatsächlich ergab dann auch die Anwendung von 25 statt 50 oder gar 100 Impulsen pro Sekunde wesentlich günstigere Resultate, insofern als die Röhre durch die zwischen zwei Impulsen liegende, längere Pause Zeit fand, sich zu entjonisieren.

Immerhin bestand aber noch weiter der Nachteil, daß infolge der flachen Wellenform (Fig. 1) der einzelnen Stromstöße eine nicht unerhebliche Aufnahme von Strom stattfand, der für die Umsetzung in Röntgenstrahlen wertlos war. Hier fand nun Dessauer nach langjähriger Arbeit einen Weg, die Kurvenform so zu gestalten, daß sie sich der des Öffnungsimpulses beim Gleichstrominduktor beträchtlich näherte. Er ging nämlich kurzer Hand von der traditionellen Form des Transformators mit geschlossenem Eisenkern ab und verwendete den nach Art des Gleichstrominduktor gebauten Transformator mit offenem gestreckten Eisenkern. Noch heute bildet diese Transformatorform ein Kennzeichen des nach seinen Angaben gebauten Apparates, des sogenannten Reformapparates. Tatsächlich liegt auch kein Grund vor, die für Starkstromtransformatoren übliche Form, die einen möglichst hohen elektrischen Wirkungsgrad und damit ökonomischen Stromverbrauch bezweckt, indem sie durch den geschlossenen magnetischen Kraftfluß die Streuung auf ein Mindestmaß reduziert, auch für Röntgenzwecke beizubehalten, da die Stromkosten verschwindend klein im Verhältnis zu den übrigen Kosten des Röntgenverfahrens, namentlich denen des Röhrenverschleißes sind. Durch den offenen Eisenkern werden die flachen Enden der sinusähnlichen Welle infolge der hohen Streuung an magnetischen Kraftlinien noch weiter unterdrückt, so daß in der Mitte der Welle eine ausgesprochene Spitze entsteht (Fig. 2), die nun durch die von Dessauer angegebene Verkürzung der Impulsdauer mit Hilfe umklappbarer Segmentenden allein herausgeschnitten und der Röhre zugeführt wird, wobei ein im Nebenschluß liegender Hochspannungswiderstand das schädliche offene Laufen des Transformators verhütet.

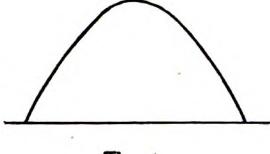


Fig. 1.

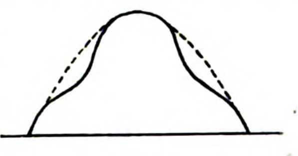


Fig. 2.

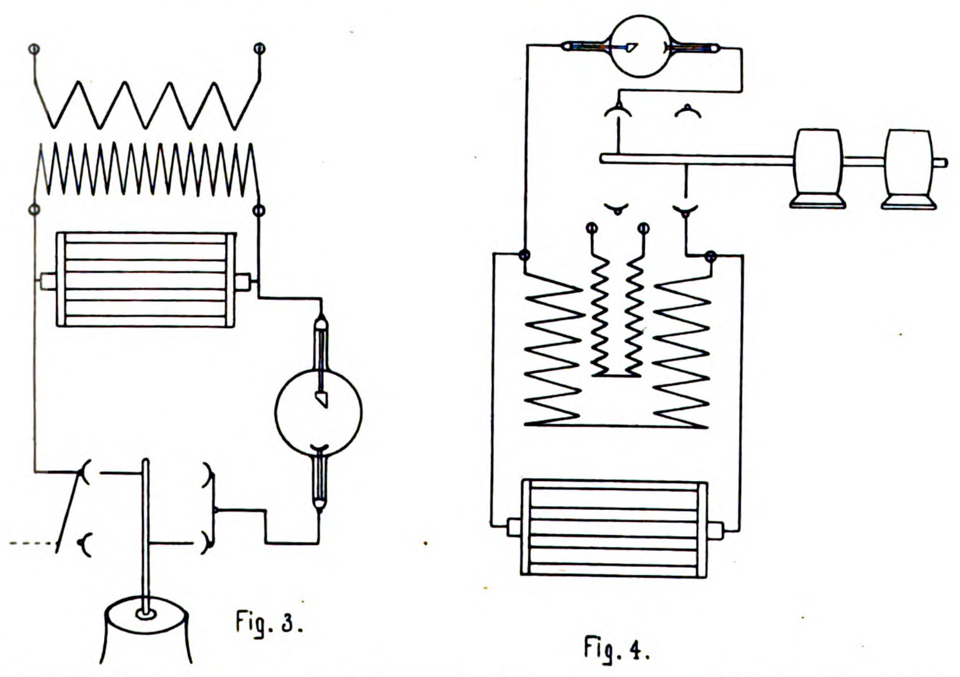


Fig. 3. Fig. 4.

Ich hatte Gelegenheit, eingehende Versuche in bezug auf die Wirksamkeit beider Transformatortypen anzustellen und will darüber nachfolgendes berichten:

Als Versuchsapparate dienten mir die Idealmaschine von Reiniger, Gebbert & Schall,



Erlangen, und der Reformapparat der Veifawerke in Frankfurt a. M., von denen der eine, die Idealmaschine mit geschlossenem Eisenkern, der andere, der Reformapparat, wie gesagt, mit offenem Eisenkern arbeitet. Die Versuche wurden in der Weise vorgenommen, daß der Synchronschalter der Idealmaschine nach Art des Reformpatentes abgeändert wurde, um so auch der Idealmaschine 25 Impulse entnehmen, und mit verkürzten Segmenten arbeiten zu können und dadurch für beide Typen gleichgünstige Bedingungen zu schaffen. Im übrigen ist alles unverändert geblieben; nur mußte der Idealmaschine zur Aufnahme der unbenutzten Impulse ein Hochspannungswiderstand zugefügt werden, genau wie er auch am Reformapparate vorhanden ist (Fig. 3 u. 4).

Die Schaltung während der Versuche war so, daß bei verkürzten Segmenten die Röhre mit 25 Impulsen arbeitete. Unter Anwendung des Körperphantoms aus Aluminium wurden mit Reinigerschen Kienböckstreifen die Dosen in den verschiedenen Phantomtiefen gemessen, ebenso der Primärstrom, der durch die Röhre fließende Sekundärstrom und die Röhrenhärte, die während der Dauer der Versuche konstant blieb, da eine Maximumröhre nach Amrhein verwendet wurde, um durch Erreichen hoher Dosen den eventuellen Unterschied recht eklatant zu gestalten. Die Versuche wurden mehrfach wiederholt und ergaben stets annähernd gleiche Resultate. Nachstehend gebe ich die Daten zweier Versuchsgruppen, wobei bemerkt sei, daß einmal die abgeänderte Idealmaschine, das andere Mal der Reformapparat zuerst arbeitete. Es wurde für zwei Versuche einer Gruppe stets die gleiche Röhre benutzt, die Härte wurde photographisch gemessen.

Erster Versuch:

Idealmaschine:	Reformapparat:
Primärstrom 19 Ampère	Primärstrom 18 Ampère
Röhrenbelastung 5 Milliampère (!)	Röhrenbelastung 2,5 Milliampère (!)
Röhrenhärte 9 Benoist	Röhrenhärte 8—9 Benoist
Filter 3 mm Aluminium	Filter 3 mm Aluminium
Abstand 15 cm	Abstand 15 cm
Zeit 10 Minuten	Zeit 10 Minuten

Dosis:

Haut 42 x	Haut 35 x
8 cm tief 7,5 x	8 cm tief 7 x
15 cm tief 4 x	15 cm tief 4 x

Das ergibt in Milliampèreminuten Röhrenbelastung für die Einheit der Dosis folgende Werte:

Idealmaschine:

Haut 1,19 Milliampèreminuten pro x-Dosis
8 cm tief 6,66 „ „ „
15 cm tief 12,5 „ „ „

Reformapparat:

Haut 0,715 Milliampèreminuten pro x-Dosis
8 cm tief 3,57 „ „ „
15 cm tief 6,2 „ „ „

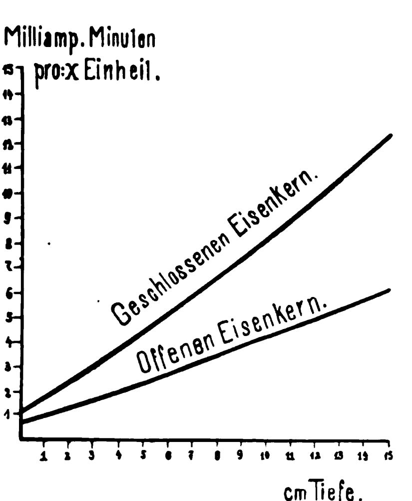


Fig. 5.

Diese Werte sind in Figur 5 graphisch dargestellt und setzen sich zu zwei Kurven zusammen, deren eine nämlich die des geschlossenen Eisenkerns viel steiler ansteigt, als die andere, woraus die höhere Beanspruchung der Röhre deutlich ersichtlich ist.

Der geschlossene Transformator belastete also die Röhre pro x Leistung fast doppelt so stark.

Zweiter Versuch:

Idealmaschine:	Reformapparat:
Primärstrom 20 Ampère	Primärstrom 18 Ampère
Röhrenbelastung 7 Milliampère (!)	Röhrenbelastung 2,5 Milliampère (!)
Röhrenhärte 8 Benoist	Röhrenhärte 8 Benoist
Filter 3 mm Aluminium	Filter 3 mm Aluminium
Abstand 15 cm	Abstand 15 cm
Zeit 10 Minuten	Zeit 10 Minuten

Dosis:

Haut 40 x	Haut 32 x
8 cm tief 7 x	8 cm tief 5,5 x
15 cm tief 4,5 x	15 cm tief 4 x

Das ergibt wiederum in Milliampèreminuten für die Einheit der Dosis folgendes:

Idealmaschine:

Haut 1,75 Milliampèreminuten pro x-Dosis
8 cm tief 10,0 " " "
15 cm tief 15,5 " " "

Reformapparat:

Haut 0,781 Milliampèreminuten pro x-Dosis
8 cm tief 4,55 " " "
18 cm tief 6,25 " " "

Die Belastung für jedes x ist hierbei also beim Reformtransformator weniger als halb so groß.

(siehe Figur 6).

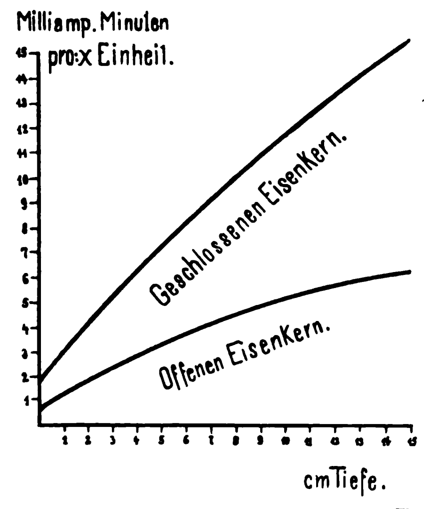


Fig. 6.

Diskussion der Versuche.

Vergleichen wir nun die Ergebnisse beider Versuche, so sehen wir, daß die Primärströme fast die gleichen sind, die Härte der Röhre ist konstant, von einer kleinen Schwankung abgesehen, gleichfalls konstant sind Filter, Abstand usw.

Ein ganz erheblicher Unterschied ist aber in der Röhrenbelastung, die bei dem geschlossenen Eisenkern der Idealmaschine stets wesentlich höher war. Es ist dieses Resultat aus dem Vorhergesagten leicht erklärlich, und könnte auf den ersten Blick zugunsten des geschlossenen Eisenkerns sprechen. Die Werte der erzielten Dosen aber beweisen das Gegenteil. Denn während die Abnützung der Röhre proportional der Belastung ist, steigert sich die Leistung keineswegs im Verhältnis der wachsenden Milliampèrezahl. Die photographische und therapeutische Wirkung hängt vielmehr von dem Wirkungsgrad der Röntgentransformation, also der Umsetzung des hochgespannten Sekundärstromes in Röntgenstrahlen ab, der im allgemeinen ungefähr 1 pro Mille beträgt. Es geht also der weitaus größere Betrag der Stromstärke in Wärme über, und setzt die Lebensdauer einer Röhre herab. Deshalb ist bei der um etwa 100 % höheren Stromaufnahme beim Transformator mit geschlossenem Eisenkern auch die Lebensdauer einer Röhre entsprechend kürzer im Gegensatz zu den aufgenommenen Stromstärken die im Verhältnisse 2 zu 1 standen, verhielten sich die erreichten Dosen durchschnittlich nur:

an der Hautoberfläche wie 6 zu 5
in 8 cm Tiefe . . . wie 5,8 zu 5
in 15 cm Tiefe . . . wie 5,3 zu 5

Man kann also durch entsprechende Erhöhung des Primärstromes die Röhrenbelastung steigern, und bei gleich hoher Röhrenbelastung mit dem offenen Transformatorkern des Reformapparates eine ungleich höhere X-Strahlenmenge erzielen, als mit geschlossenem Eisenkern, und erreicht außerdem eine prozentual größere Tiefenwirkung. Ferner ergab sich, daß die von der rotierenden Nadel nachgeschleppten Funken, die gleichbedeutend mit einer Zuführung unerwünschter Ströme sind, bei offenem Eisenkern bedeutend geringer sind, als beim geschlossenen. Alle diese Vorgänge sind meines Erachtens ein einwandfreier Beweis dafür, daß infolge des offenen Eisenkernes, der durch seine hohe Streuung magnetischer Kraftlinien das magnetische Feld viel rapider zusammenstürzen läßt, eine Hochspannungskurve erzielt wird, deren Spitzenwerte sich so weit über die Mittelwerte erheben, daß ihre Form sich der der Gleichstrominduktorkurve nähert. In Figur 7 ist die Form der Kurve annähernd genau wiedergegeben. Das Bild wurde mit Hilfe des Drehspiegels und einer Glimmlichtröhre gewonnen, da mir ein Oszillograph leider nicht zur Verfügung stand. Ebenso das zum Vergleich angeführte Bild der Hochspannungskurve des Transformators mit geschlossenem Eisenkern in Figur 8.

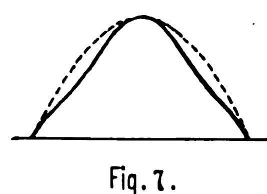


Fig. 7.

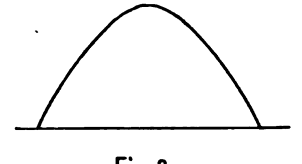


Fig. 8.

Als Nachteil bleibt einzig der gesteigerte primäre Stromverbrauch bestehen, der allerdings kaum ins Gewicht fallen dürfte, da selbst bei einem Strompreise von 50 Pf. für die Kilowattstunde und einer Stromaufnahme von 25 Ampère bei 110 Volt die Kosten nur etwa 1 Mk. 35 Pf. für die Stunde, bei offenem Eisenkern, betragen würden gegenüber, von ungefähr 1 Mk. bei geschlossenem Eisenkern zur Erzeugung der gleichen X-Strahlenmenge.

Ergebnis der Untersuchung.

Die Kurvenform ist bei offenem Eisenkern des Reformapparates für Röntgenbetrieb günstiger, als bei geschlossenem Eisenkern. Die Umsetzung in X-Strahlen ist eine bessere, also ist bei gleicher therapeutischer Wirkung der Röhrenverschleiß geringer.

Tiefenversuche mit Röntgenapparaten.

Von

Ingenieur **Hubert Kreß**, Frankfurt a. M.

Da die in der Dr. Günther-Bosselmannschen Arbeit angegebenen Versuchsresultate mit Resultaten früherer Versuche nicht übereinstimmen, sah ich mich veranlaßt, nochmals genaue Vergleichsversuche zwischen Idealmaschine und Reformapparat anzustellen.

Der Reformapparat, mit dem die Bosselmannschen Versuche bei Dr. Günther gemacht wurden, ist vor ca. $1^1/_2$ Jahren speziell für diagnostische Zwecke geliefert worden und kein Spezialapparat für Tiefentherapie.

Damit mir nicht etwa der Einwand gemacht werden kann, nachstehende Versuche seien nicht objektiv gemacht worden, bat ich den bekannten Elektrophysiker, Herrn Privatdozent Dr. P. Cermak in Gießen, daß er meine Versuche kontrolliere, was er auch in umfassender Weise tat.

I.

In der Arbeit Dr. Günther-Bosselmann wird eingangs behauptet, daß es sich beim Reformapparat ebenso wie bei der Idealmaschine um einen Hochspannungsgleichrichter handle. Dies ist unrichtig, da der Reformapparat nicht wie der Idealapparat oder sonstige Gleichrichterapparate den hochgespannten Wechselstrom gleichrichtet, sondern nur Impulse oder Impuls-

teile gleicher Richtung herausschneidet und die Impulse umgekehrter Richtung durch einen Hochspannungswiderstand schickt, der ca. ein Milliampère aufnimmt. Die weitere Behauptung von der Wertlosigkeit des Reformapparatsystems gegenüber den Wechselstrommaschinen erfolgt jetzt, nachdem Reiniger, Gebbert & Schall und fast alle anderen Firmen bei dem Patentamt sehr — wenn auch erfolglos — bemüht waren, die Reformpatente zu Fall zu bringen. Nachdem dies nicht gelungen ist, soll die Erfindung auf einmal nichts mehr wert sein.

Daß sich der mit Wechselstrom gespeiste eisenoffene Induktor besser zum Betriebe harter Röntgenröhren eignet, als wie der bei der Idealmaschine verwendete Transformator mit eisengeschlossenem Bau geht aus den Versuchsresultaten des Herrn Ingenieur Wendt hervor[1]).

II.

Herr Bosselmann hat nun Versuche gemacht, ob bei verschiedener Frequenz sowie bei langen und verkürzten Segmenten am Reformapparat eine Veränderung der Röhrenhärte eintritt. Zu seinen Ergebnissen habe ich nur zu sagen, daß sie nicht stimmen können, wenn die Versuche richtig gemacht sind. Was an seinen Ergebnissen schuld ist, entzieht sich meiner wie auch der übrigen Mitwelt Beurteilung, da ja irgendein neutraler Sachverständiger nicht dabei war. Damit der Einwand, daß die Untersuchung ohne unparteiische Kontrolle stattfand, mir gegenüber nicht gemacht werden kann, obwohl ich ja auch Partei bin, habe ich die Versuche, wie schon oben erwähnt, von Herrn Privatdozent Dr. Cermak-Gießen nachkontrollieren lassen.

Zugleich habe ich noch einen anderen sehr wichtigen Fehler vermieden, der Herrn Bosselmann bei seinen Versuchen bei Herrn Dr. Günther unterlaufen ist. Er hat nämlich die Härte mit der Wehneltskala gemessen und das ist eine optische Methode. Meine sämtlichen Messungen sind photographisch gemacht. Wer je mit einem Wehneltschen Instrument Härtemessungen gemacht und gesehen hat, wie schwierig es ist, selbst bei erheblichen Härtedifferenzen zu einem Urteil zu kommen, wird zugeben, daß man so weittragende Schlüsse, wie sie hier gezogen werden, nicht darauf gründen kann, vielmehr nur auf ein objektives Verfahren, auf eine photographische Messung.

Ich möchte hier nochmals feststellen, was Dessauer eigentlich mit seinem Reformapparat gewollt und was er von ihm behauptet hat. Das ist vielfach entstellt wiedergegeben worden, auch in der Bosselmann-Dr. Güntherschen Arbeit. Dessauer hat niemals behauptet, daß nur der härteste Anteil der Röntgenstrahlung zur Wirkung kommt. Vielmehr hat er folgendes erstrebt und auch erreicht:

Eine Röntgenröhre hat einen bestimmten Zustand, einen ihr eigentümlichen Härtegrad. Wenn man nun diese gegebene Röhre mit gleicher Stromstärke, aber mit verschieden gearteten Entladungsarten betreibt, so gibt diese nämliche Röhre ein ganz verschiedenes Strahlungsgemisch. Auf Grund dieser Beobachtung wurden bei den Veifawerken durch lange Zeit hindurch Versuche und Konstruktionen gemacht, um die Bedingungen zu erkennen und konstruktiv zu erfüllen, unter denen ein und dieselbe Röhre bei gleicher mittlerer Strombelastung möglichst wenig Wärme bekam, dafür aber einen möglichst großen Anteil harter Strahlung lieferte. Es ist ganz selbstverständlich, daß bei einer Röhre von — sagen wir 6 Benoist Härte — bei keiner Versuchsanordnung der Apparatur eine Strahlung herauskommen kann, die härter ist als die Strahlung einer Röhre von 10° Benoist Härte. Dagegen ist unzweifelhaft, daß bei dieser selben Röhre von 6° Benoist das von ihr ausgesendete Strahlungsmischung bei richtiger Anwendung, d. h. also speziell auch beim richtigen Betrieb des Reformapparates, sich so verändert, daß eine erhebliche größere Tiefenwirkung und Tiefendosis bei gleicher Strombelastung entsteht.

Ich verweise auf die photographischen Härteversuche, die Dessauer in Bd. XX, 6, Seite

[1]) Siehe dessen Arbeit in der gleichen Nummer der Fortschritte.



586—590 der Fortschritte publiziert hat. Ich selbst habe nun, um mich dem Bosselmannschen Verfahren möglichst zu nähern, diese Versuche in folgender Weise nachgemacht.

III.

Die erste Kurvenserie wurde gemacht mit einer normalen Veifa-Wasserkühlröhre von 6 Benoist Härte, also mit weicher Röhre. Die Versuchsanordnung war so getroffen, daß eine Röhre von ca. 6 Benoist mit 2 Milliampère belastet wurde. Die Primärstromstärke blieb während des ganzen Versuches konstant. Die Sekundärstromstärke wurde durch Regenerieren stets auf rund 2 Milliampère gehalten. Auf diese Weise wurde die Kurve Nr. 1, in Fig. 1 mit dem Reformapparat, 25 Stromimpulsen und kurzen Segmenten aufgenommen, worauf die Röhre rasch auf den Idealapparat umgeschaltet und dieser primär so einreguliert wurde, daß die Sekundärbelastung wieder ungefähr 2 Milliampère betrug. Die Kurve Nr. 3 wurde dann mit dem Idealapparat und 50 Stromimpulsen aufgenommen. Hierauf wurde wieder gewechselt und die Kurve Nr. 2 mit dem Reformapparat, 25 Stromimpulsen und langen Segmenten aufgenommen. Die Betriebsdauer bei jeder Kurve betrug 10 Minuten. Die Härte der Röhre wurde bei jeder Kurve im Anfang, nach 5 Minuten und nach 10 Minuten photographisch gemessen und ergab bei allen drei Kurven 6 Benoist. Da die Kienböckskala zwischen 0 und 1 x am genauesten mißt, wurde die Bestrahlung so vorgenommen, daß die Tiefenwirkung in diese Zone fiel.

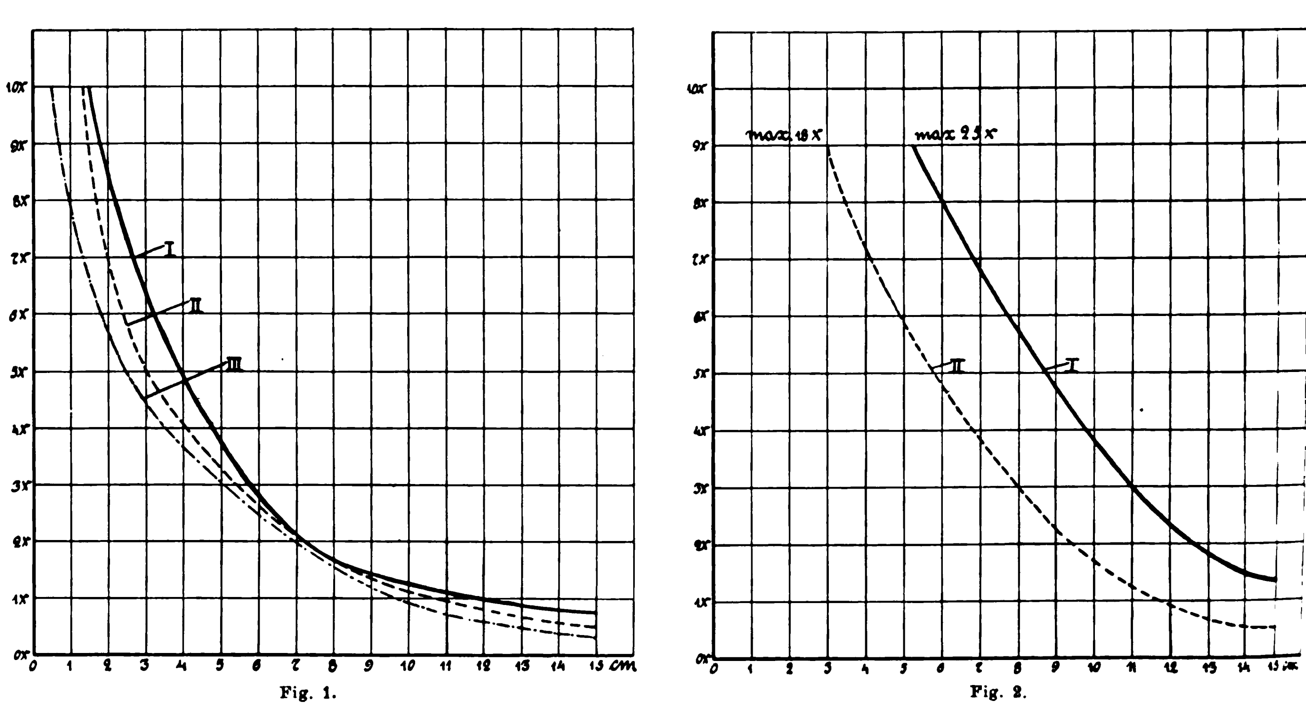


Fig. 1. Fig. 2.

Aus den Kurven geht deutlich hervor, daß bei gleicher Röhrenbelastung mit 25 Impulsen und kurzen Segmenten der größte Tiefeneffekt erreicht wird, vgl. Kurve 1. Mit langen Segmenten ist das Resultat etwas ungünstiger, woraus wir ersehen, daß das, was Dessauer bezüglich der Verkürzung der Segmente gesagt hat, richtig ist. Die Kurve Nr. 3 der Idealmaschine verläuft gegenüber der Kurve 1 und 2 des Reformapparates wesentlich ungünstiger. Um dem Einwand zu begegnen, daß die erwärmte Röhre bei der Idealmaschine an dem schlechten Resultate schuld sei, habe ich bei den Vergleichsversuchen immer gewechselt und wenn möglich, wie im vorliegenden Fall die Idealkurve zwischen zwei Reformkurven aufgenommen. Die Versuchsanordnung war die gleiche wie bei Kurve 1 bzw. Kurve 3.

Die Kurvenserie 2 wurde gemacht mit einer Veifa-Wasserkühlröhre von ca. 7 Benoist

Härte. Kurve 1 mit Reformapparat, 25 Impulsen, kurze Segmente und 3 Milliampère Belastung, Kurve 2 mit Idealmaschine, 50 Impulse, 3 Milliampère Röhrenbelastung.

Aus der Kurvenserie 2 geht hervor, daß die Tiefeneffekte bei Verwendung von härteren Röhren für den Reformapparat gegenüber der Idealmaschine wesentlich günstiger ausfallen, was noch mehrere hier nicht aufgezeichnete Versuche ergaben. Man sieht, daß die Tiefendosis in 15 cm bei der gleichen Röhrenbelastung bei dem Reformapparat mehr wie doppelt so groß ist wie bei der Idealmaschine.

Es wurde ferner ein Versuch gemacht, um festzustellen, bei welchem Apparat die Röhre am stärksten erwärmt wird. Die Versuchsanordnung war folgendermaßen getroffen:

Bei einer Veifa-Maximum-Röhre wurde die hohle Metallantikathode mit kaltem Wasser gefüllt, in welchem sich ein Thermometer befand. Gleichzeitig wurde alle 15 Sekunden die Härte der Röhre photographisch gemessen.

Eine große photographische Platte war mit einer 5 mm starken Bleiplatte bedeckt, in der sich ein Ausschnitt mit einer Benoistskala befand. Die Platte wurde alle 15 Sekunden um die Skalenbreite weiter geschoben und ein Benoistbild mit 10 Sekunden Belichtungszeit angefertigt. (In der Tabelle entspricht jede vertikale Kolonne 15 Sekunden Belastung.) In der Zwischenzeit (5 Sekunden) wurde die Skala mit starkem Bleiblech abgedeckt und die Platte verschoben. Die Expositionszeit betrug beim Reformapparat im ganzen 75 Sekunden, beim Idealapparat mußte der Versuch nach 45 Sekunden abgebrochen werden, da das Wasser, in dem sich das Thermometer befand, zu sieden anfing und so eine weitere Messung der Temperatur unmöglich machte.

Tabelle.

	Reformapparat					Idealapparat			
Milliampère-Sec.	10	10	11	11	11	8	9	9	
Amp. Prim.	17	17	17	17	17	20,5	20,5	20,5	
Temperatur °Cels.	20°				70°	20°		100°	starkes Kochen
Impulszahl	50	50	50	50	50	50	50	50	
Segmente			lang				lang		
Härte Benoist	6—7	7	7	7	7	7	6	6	

Aus obiger Tabelle und Fig. 3 geht hervor, daß beim Betrieb mit Idealmaschine die Erhitzung der Antikathode pro Milliampèresekunde mehr als 5,9 Grammkalorien, beim Reformapparat hingegen nur 1,81 Grammkalorien beträgt. Die Idealmaschine produziert also rund die dreifache Erhitzung der Antikathode trotz geringerer Belastung 9 Milliampère statt 11 Milliampère beim Reformapparat. Die Tiefentherapieresultate bei der Idealmaschine müssen schon an dieser enormen Röhrenschädigung scheitern, wie das ja auch tatsächlich der Fall ist.

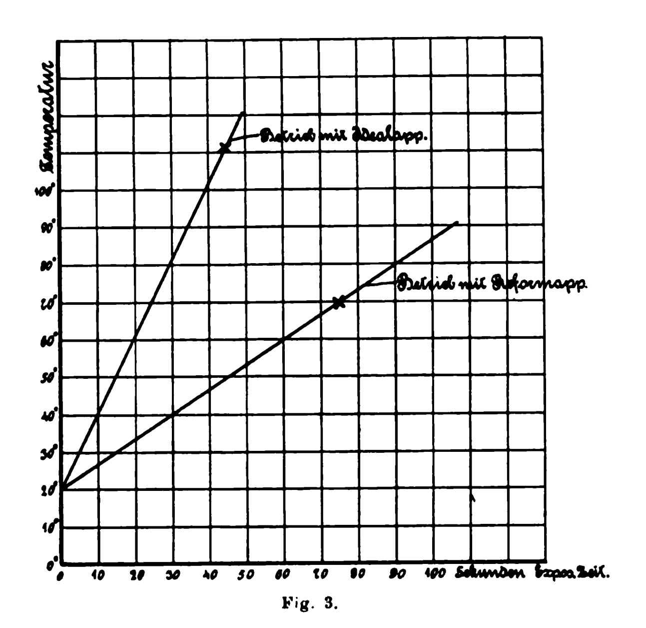


Fig. 3.

IV.

Die verblüffendsten Ergebnisse und zugleich das anschaulichste Bild über die Tiefenleistungen und das Strahlungsgemisch bei Betrieb derselben Röhre mit den beiden Apparattypen ergab folgende Versuchsanordnung, wobei ich bemerke, daß die Bilder Nr. 1—5 positive sind, also die Stellen, wo die Strahlen gewirkt haben, hell, die unbelichteten dunkel erscheinen:

Über der Mitte einer photographischen Platte wurde eine Veifa-Wasserkühlröhre von ca. 6—7 Benoisthärte angebracht, die eine Hälfte der Platte wurde mit starkem Bleiblech abgedeckt, auf die andere Seite legte ich einen 10 mm starken Aluminiumklotz und eine Benoistskala. Hierauf wurde drei Sekunden mit dem einen Apparat exponiert, dann rasch Apparat und Bleiplatte bzw. Aluminiumklotz und Benoistskala gewechselt und ebenfalls drei Sekunden exponiert.

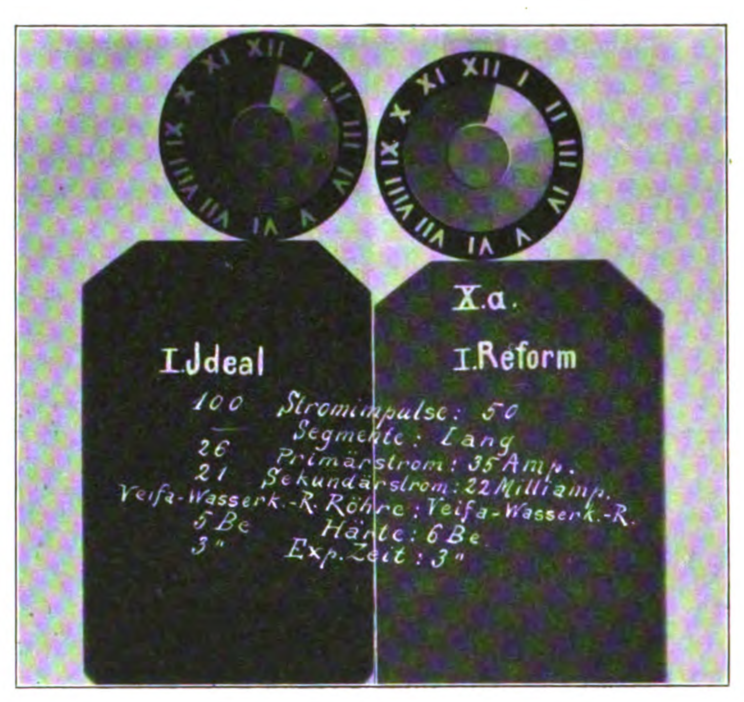


Bild 1.

Bei annähernd gleicher Sekunden-Milliampèrezahl (die Differenz von 1 Milliampère [22 statt 21] ließ sich durch die Regulierung nicht beseitigen) ergab die photographische Messung der Härte derselben Röhre bei Ideal knapp 5, bei Reform reichlich 6. Außerdem zeigt aber die Photographie, daß nicht nur die mittlere Härte beim Reformapparat um etwa ein Grad Benoist größer ist, sondern die vom Reformapparat aus der gleichen Röhre gelieferte Strahlung in ihrem Gemisch eine erhebliche Menge sehr harter Strahlung von über 11 Benoist enthält, während bei der Idealmaschine von dem Härtegrad 6 ab Unterscheidungen fast nicht mehr vorhanden sind. Außerdem ergibt sich, daß bei dem Reformapparat der Aluminiumblock von 10 mm entsprechend der Härte 10 der Benoistskala kräftig durchstrahlt war, während bei der Idealmaschine ein vollständiges Ausfallsbild entstand.

Damit nun nicht der Einwand gemacht werden kann, daß das eine Milliampère Mehrbelastung beim Reformapparat die Ursache an dessen weit überlegener Tiefenwirkung sei, oder daß die Reihenfolge (zuerst Reform dann Ideal) an dem Ergebnis schuld sei, oder daß der niedere Härtegrad der Röhre schuld sei, bringe ich als Bild 2 denselben Versuch noch einmal, wobei die Idealmaschine zuerst und mit 1,5 Milliampère stärker belastet war. Auch dieser Versuch gibt dasselbe Resultat, nur daß vermöge der etwas höheren Härtegrade der Röhre beide Skalen einen höheren Härtegrad anzeigen. Der Unterschied bleibt dabei bestehen, auch

wenn man die Idealmaschine gleichfalls mit 50 Impulsen laufen läßt. Also auch der Einwand kann nicht gemacht werden, daß die hohe Frequenz von 100 Impulsen allein Ursache des

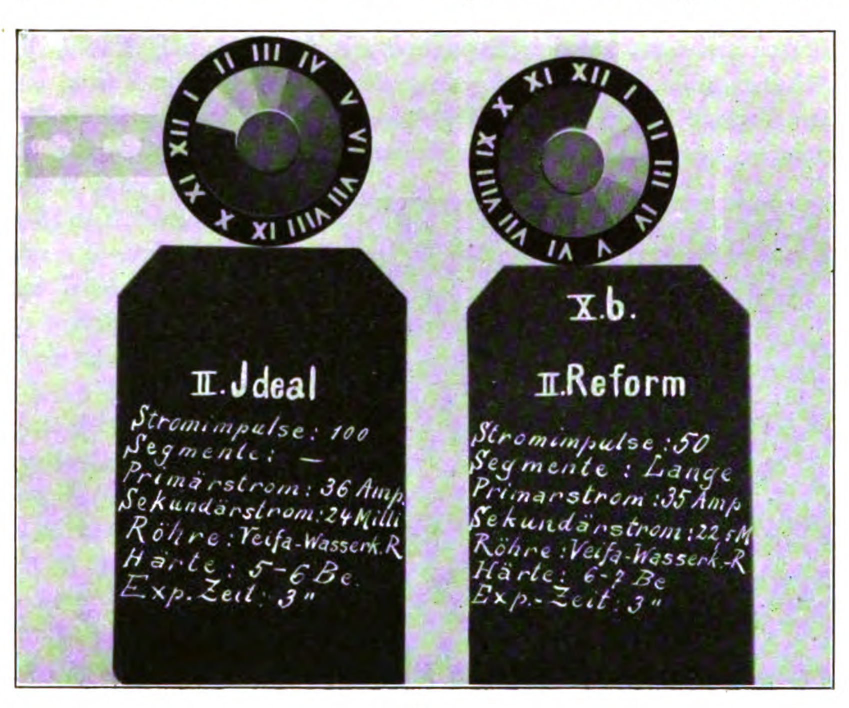


Bild 2.

Resultates sei. Dabei mache ich noch besonders darauf aufmerksam, daß bei dem dritten Bild die Idealmaschine 25% länger eingeschaltet blieb. Betrachtet man die beiden Benoistskalen von Bild 3 dieser Versuchsserie, so zeigt sich ganz besonders deutlich die unterschiedliche

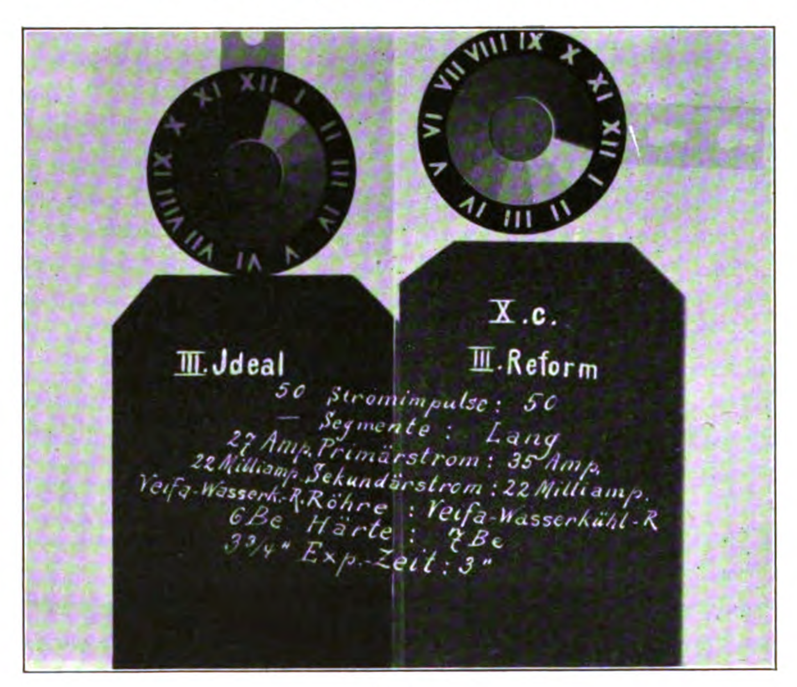


Bild 3.

Tiefenwirkung. Zur Erinnerung sei bemerkt, daß die Benoistskala so gebaut ist, daß Feld 1 die Schicht von 1 mm Aluminium, Feld 2 die Schicht von 2 mm Aluminium (entsprechend

nach Kienböck 2 cm Fleisch) usw. bedeutet. Man sieht sehr gut, wie bei der Idealmaschine und der gleichen Röhre trotz längerer Einschaltung unter gleicher Belastung nach der Durchdringung von 6 mm Aluminium so gut wie keine Strahlung mehr übrig geblieben ist, während bei derselben Röhre und trotz kürzerer Exposition mit dem Reformapparat auch nach Durchdringung von 10 mm Aluminium noch eine deutliche Strahlung übrig bleibt.

Als letzten Versuch bringe ich das Bild 4 noch, das die vorschriftsmäßige Anwendung des Reformapparates (bei allen vorhandenen Versuchen ist mit Rücksicht auf den Vergleich der Reformapparat mit einer höheren als der vorschriftsmäßigen Frequenz gelaufen) zeigt. Er arbeitet mit 25 Impulsen und dabei ist seine überlegene Tiefenwirkung gegenüber der Idealmaschine naturgemäß am bedeutendsten.

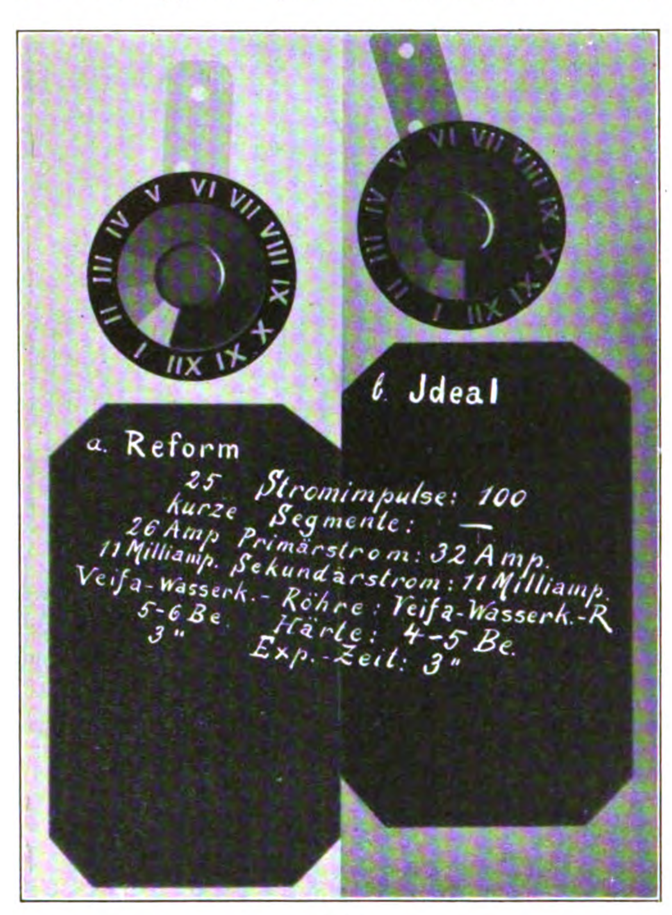


Bild 4.

Aus den gleichen Bildern geht aber auch die überlegene photographische Leistung ohne weiteres hervor, in allen vier Bildern ist bei gleichen Röhren unter dem 10 mm Aluminiumblock beim Reformapparat noch eine deutliche Strahlenwirkung bei der Idealmaschine ein reines Ausfallsbild entstanden.

V.

Herr Dr. Günther publiziert nun noch zwei Tiefenkurven, eine ist einer älteren Publikation von Herrn Direktor Dessauer entnommen und eine einem Zirkular von Reiniger, Gebbert & Schall. Wenn man natürlich zwei beliebige Kurven nebeneinander stellt, die aus verschiedenen Zeiten stammen, und die nicht unter denselben Voraussetzungen gemacht sind, kann man jede Überlegenheit beweisen, die man zu beweisen wünscht. Vor allen Dingen ist bei der Reiniger-Kurve die Angabe nicht gemacht worden, ob die dortige Belichtungszeit von 10 Minuten, in welcher die Dosis von 100 x erreicht sein soll, wirklich die gesamte Betriebsdauer des Apparates, also vom Einschalten bis zum Ausschalten des Apparates betrifft, oder ob die Zeitangabe vielleicht nicht so gemacht ist, daß der Apparat vielleicht länger lief und die Rhythmeurpausen in Abzug gebracht wurden. Hierüber müssen ganz positive Angaben gemacht werden, denn natürlich sind nur dann die Resultate vergleichbar, wenn die Rhythmeurzeiten nicht in Abzug gebracht sind, da der Reformapparat keinen Rhythmeur besitzt. Die Vermutung liegt um so mehr nahe, als nach den Resultaten der verschiedensten Kliniken, die Leistung des Apexapparates in 10 Minuten 40 x selten oder nie übertraf, während bei den Versuchen (in Düsseldorf Prof. Dr. Pankow, in Berlin Geh. Rat Prof. Dr. Bumm) mit dem Reformapparat viel höhere Dosen häufig erreicht worden sind. Ich gebe aus der letzten Nummer der Berliner Klinischen Wochenschrift eine Kurve (Fig. 4) wieder, welche Herr Dr. Warnekros, Oberarzt der Universitäts-Frauenklinik, Berlin, veröffentlicht hat. Dabei bemerke ich ausdrücklich, daß die Zeit, die hier in Frage kommt, die gesamte Zeit von

Anfang bis zum Ende des Betriebes bedeutet und daß der Abstand von 22 cm gegenüber dem Abstand von 15 cm bei Reiniger, Gebbert & Schall ganz außerordentlich höhere Anforderungen an die Leistung des Apparates stellt, da ja die Wirkung quadratisch mit der Entfernung, nicht etwa nur proportional abnimmt. Vergleicht man diese beiden Kurven, so ist die Überlegenheit des Reformapparates gegenüber dem Apexapparat evident, auch wenn man gar nicht in Berechnung zieht, daß mit der Reformmaschine zwei Röhren, ja auch drei und vier Röhren betrieben werden können, wodurch eine Überlegenheit von mehr als 100% herauskommt.

Bei sämtlichen Versuchen waltete die größte Sorgfalt, auch insbesondere bei den Tiefenmessungen mit den Kienböckstreifen. Ich ging dabei so vor, daß ich die sämtlichen Kienböckstreifen einer Messung, sowohl die des Reformapparates, wie auch der Idealmaschine zusammen auf eine Holzleiste mit Klammern befestigte und sie in derselben Entwicklerflüssigkeit auf einmal entwickelte. Bei der Messung des Sekundärstromes benutzte ich dasselbe Meßinstrument für Ideal- und Reformapparat.

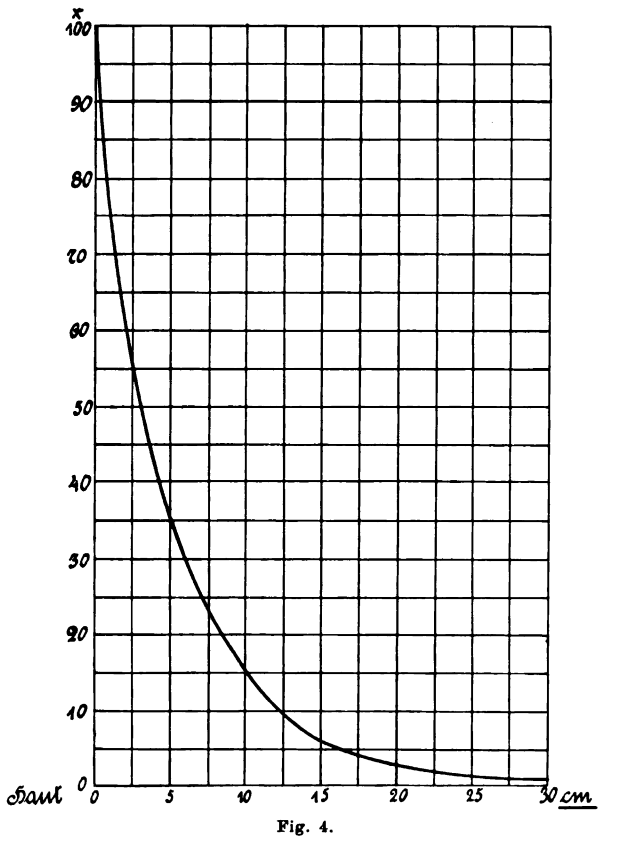


Fig. 4.

VI.

Trotz der Angriffe von Bosselmann und Dr. Günther ist ohne jeden Zweifel festgestellt, daß die sämtlichen Angaben, die Dessauer physikalisch und technisch über den Einfluß der Entladungsform auf das Strahlungsgemisch gemacht hat, richtig sind. Richtig ist auch die darauf begründete Konstruktion des Reformapparates. Es ist also insbesondere richtig, daß mit abnehmender Frequenz und durch das Herausschneiden der Kurventeile höchster Spannung und Stromdichte und durch die Vermehrung der Stromdichte in einer und derselben Röhre der Anteil harter Strahlung im Strahlungsgemische wesentlich erhöht wird und dadurch wesentlich höhere Tiefenwirkung, und was noch mehr ins Gewicht fällt, eine enorme Schonung (geringere Erhitzung) der Röhren erreicht wird.

Aus dem Zentral-Röntgen-Laboratorium des Wiener k. k. Allgemeinen Krankenhauses.
(Vorstand: Professor Holzknecht.)

Bemerkung zur Publikation von Stabsarzt Dr. Strauß **„Über Beobachtungsfehler bei der radiologischen Untersuchung des Magens"** in Bd. XXI, H. 3 dieser Zeitschrift.

Von

Dr. **Martin Haudek,** Vorstandstellvertreter am Laboratorium.

1. Strauß beschäftigt sich in dieser Publikation mit der von mir in einem Vortrage auf der IX. Versammlung der Deutschen Röntgengesellschaft gemachten Äußerung, daß die Bezeichnung Sanduhrmagen als röntgenologische Diagnose auf den Aussterbeetat zu setzen sei. Indem er dieser Äußerung die Auffassung zugrunde legt, als hätte ich die Existenz des organischen Sanduhrmagens überhaupt in Abrede gestellt, versucht er diese zu widerlegen, was

ihm natürlich leicht gelingt. Nun ist mir diese Auffassung vollkommen fern gelegen; ich habe ja selbst oftmals organische Sanduhrengen nicht nur radiologisch diagnostiziert, sondern mich auch bei der Autopsie von ihrem Vorhandensein überzeugen können. Meine Auffassung war vielmehr die (siehe Ausführungen hierüber im IX. Bande der Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, S. 55), daß wir nach unseren jetzigen Kenntnissen in der Lage sind, bei röntgenologisch konstatierter echter Sanduhrenge zwischen Ulkus- und Karzinom-Charakter derselben zu unterscheiden, daß wir daher nicht bei der Diagnose „Sanduhrmagen“ stehen bleiben, sondern Ulkus oder Karzinom der Pars media diagnostizieren werden. Dies bietet zugleich den Vorteil, daß für den Fall, als die Ulkussanduhrenge eine spastische sein sollte, was radiologisch nicht immer leicht erkannt werden kann, die Ulkusdiagnose wohl bestätigt wird, während die Sanduhrenge von Chirurgen nicht gefunden wird.

2. Auch bezüglich der Nische, sagt Strauß, befinde er sich nicht im Einklange mit mir; er habe sie nur einmal gefunden, während ich sie in 160 Fällen diagnostiziert habe; für ihn bleibe sie weiterhin ein außerordentlich seltenes Vorkommnis, das nur in jenen Fällen beobachtet werden könne, in denen ein Geschwürkrebs von penetrierendem Charakter vorhanden ist. Strauß steht mit dieser Ansicht keineswegs vereinzelt da, ich vernahm sie auch von den vielen Kollegen, die in den letzten Jahren das Holzknechtsche Institut besuchten, so auch gelegentlich der Studienreise der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Diese Meinung haben die Kollegen aber gründlich geändert, als sie sahen, wie leicht und deutlich auch ganz kleine Nischen nachweisbar sind, wenn man die Patienten durchleuchtet, während er bei nüchternem Magen eine wässerige Wismutaufschwemmung, die bekannte sedimentierende Vorfüllung nach Holzknecht trinkt, namentlich wenn man mit der Hand resp. mit dem Distinktor den Magen unterhalb des linken Rippenbogens abklemmt, um das Abfließen der Aufschwemmung zum kaudalen Magenpol zu verhindern. Ich würde mich freuen, wenn Herr Kollege Strauß einmal Gelegenheit fände, sich persönlich davon zu überzeugen, daß am Holzknechtschen Institute die Nischen fast zu den täglichen Ereignissen zählen. Die Zahl meiner eigenen Beobachtungen hat unterdessen 250 bereits überschritten. Die Sicherheit der Diagnose: kraterförmiges Geschwür — das durchaus nicht penetrierend sein muß —, ist nach den Operationsergebnissen mit $100^{0}/_{0}$ einzustellen, wobei natürlich auf die immer zu gewärtigende und radiologisch nicht sicher erkennbare maligne Degeneration keine Rücksicht genommen wäre.

Daß auch Geschwüre mit einem sehr kleinen Krater schon sichtbar sind, danken wir anscheinend dem Umstande, daß durch einen Muskelspasmus die Geschwürsränder aneinanderrücken und eine Art von Hals bilden; dadurch werden Buchten geformt, in denen Gasblase und Bismutdepot zurückgehalten werden.

Die Fehlerquellen der Nischendiagnose sind sehr geringe. Sie und die Wege zu ihrer Vermeidung sind in den Verhandlungen (S. 55) angeführt.

3. Der Bismut gefüllte Bulbus duodeni mit seiner Gasblase hat mit der Nische nichts zu tun, wie ich und andere schon zu wiederholten Malen nachdrücklich betont haben. Der diesbezügliche negative Operationsbefund, den Strauß mitteilt, beweist und widerlegt daher nichts. Auch daß die Bildung von Taschen im Duodenum (durch Adhäsionen u. dergl.) mit den echten Nischen nichts zu tun hat, sollte schon als bekannt vorausgesetzt werden.

4. Das Zustandekommen der Bruegelschen Abschlußlinie, die Strauß verteidigen zu müssen glaubt, kann als vollkommen geklärt betrachtet werden und hat im Antrum pylori wie im Duodenum die gleiche Ursache. Bei reichlicher Hypersekretion im Magen und Duodenum findet eine derartige Verdünnung des Bismutbreis statt, daß das Schwermetall aussedimentiert, die tiefsten Teile des Magens und Duodenums als Belag einnimmt, wobei es sich gegenüber der darüber befindlichen bismutfreien Flüssigkeit mit einer horizontalen Linie abgrenzt. Da Hypersekretion höheren Grades gewiß in einem Kausalnexus zum Ulkus, daher auch zu perigastritischen Adhäsionen steht, kann die Koinzidenz beider Befunde nicht wundernehmen. Doch ist damit die Folgerung, daß die horizontale Abschlußlinie direkt von den anatomischen Ver-



änderungen herrühre, nicht gerechtfertigt. In solchen Fällen besteht oberhalb der horizontalen Linie kein echter Füllungsdefekt, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man den Patienten in die rechte Seitenlage bringt, noch besser aber, wenn man eine nämliche Bismutfüllung des Magens unmittelbar nach einer Ausheberung vornimmt. Der nun sekretleere Magen läßt sich in allen Teilen tadellos füllen. Daher haben Holzknecht und ich[1]) diesen inkonstanten Befund mit Recht unter die Pseudofüllungsdefekte eingereiht, da er sich grundsätzlich von dem echten durch Tumor bewirkten Defekt unterscheidet.

Praktische Vorschläge für die nächste Röntgenausstellung.[2])

Von

Alfred Hirschmann, Berlin.

Praktische Vorschläge für Ausstellungen zu machen, die in Verbindung mit einem Ärztekongreß arrangiert werden sollen, erscheint einfacher, als es in der Tat ist, da sowohl die Wünsche der Kongreßmitglieder resp. des Ausstellungsausschusses, der sich meistens aus Ärzten zusammensetzt, berücksichtigt werden sollen, als auch die Interessen der ausstellenden Industrie, die ganz anderer Art sind, gewahrt werden müssen. Von der einen Seite wird gewünscht, daß die Ausstellung einen möglichst wissenschaftlichen Charakter zeigen und immer nur Neues bringen soll, um das Niveau der Ausstellung über den üblichen Rahmen sogenannter Kongreßausstellungen zu heben, die sich den Ärzten gelegentlich der sich ständig häufenden Kongresse bieten. Von der Seite der Industriellen wiederum wird erwartet, daß solche Ausstellungen in Anbetracht der meistens recht erheblichen Kosten für Platzmiete und sonstige Unkosten einen geschäftlichen Nutzen abwerfen, um wenigstens die Ausgaben für die Ausstellung zu decken. Ich glaube nach meinen Erfahrungen beim Arrangement von Kongreßausstellungen, die sich auf einen Zeitraum von 20 Jahren erstrecken, mit Recht behaupten zu dürfen, daß die Aussteller außerordentlich selten nach Schluß der Ausstellung konstatieren konnten, tatsächlich durch erlangte Aufträge die Unkosten hereingebracht zu haben. Erklärlich werden die Mißerfolge dadurch, daß die Ausstellungen zu häufig wiederkehren und die Kongreßteilnehmer, infolge der Abhaltungen, die der Kongreß selbst mit seinen Vorträgen bietet, die Ausstellung auch deshalb nicht gern besichtigen, weil sie häufig und mit Recht annehmen, dort nichts besonders Neues vorgeführt zu finden. Hieran sind aber in den meisten Fällen die Aussteller selbst nicht schuld, denn die Räume für die Ausstellungen sind meistens ungünstig gelegen und zu klein, oft sogar mit dem eigentlichen Kongreßlokal nicht verbunden, so daß eine gediegene Ausstellungsmöglichkeit nicht geboten wird und der Ausstellungsbesuch infolge dieser Mängel außerordentlich zurückbleibt. Weiter macht sich in der Industrie allgemein eine gewisse Ausstellungsmüdigkeit bemerkbar, die nur gehoben werden kann, wenn die Ausstellungsbedingungen günstigere werden. Für das Arrangement von Ausstellungen ist es absolut erforderlich, die Ausstellung dort zu veranstalten, wo auch die Sitzungen abgehalten werden. Die Räumlichkeiten müssen ausreichend groß und hell für eine Ausstellung sein, um die Gegenstände repräsentabel vorführen zu können. Außerdem muß den Ausstellern genügend Zeit gegeben werden, um für einen geschmackvollen Aufbau ihrer Apparate sorgen zu können. Gerade bei Kongreßausstellungen ist die Zeit für den Aufbau der Ausstellung meistenteils außerordentlich knapp, so daß trotz des guten Willens der Aussteller nichts Hervorragendes geboten werden kann.

Für die bevorstehende Röntgenausstellung zu Ostern 1914 möchte ich deshalb anregen, die Ausstellungsräume schon einige Tage vor Beginn des Kongresses, der am 19. April seinen Anfang nimmt, zum Aufbau der Röntgenapparate freizuhalten, denn es wird zu erwarten sein,

---

[1]) Münchner Mediz. Wochenschrift 1913, Nr. 8.

[2]) Vortrag, gehalten in der Röntgenvereinigung zu Berlin, Sitzung vom 31. Oktober 1913 im Physikalischen Institut der Universität.

daß von außerhalb umfangreiche Sendungen großer und schwerer Röntgen- und Nebenapparate eintreffen werden, die in Anbetracht ihres hohen Wertes sorgfältig ausgepackt und aufgestellt werden müssen. Die Absicht, die Röntgenaustellung bereits vor Eröffnung des Chirurgen-Kongresses, der am dritten Osterfeiertag beginnt, vorzunehmen, wird eine Erschwernis dadurch finden, daß die vorhergehenden Osterfeiertage es unmöglich machen, Ausstellungsvorarbeiten zu verrichten. Den Beginn der Ausstellungsarbeiten wiederum vor die Osterfeiertage zu verlegen, bietet infolge des Zeitverlustes und des Wunsches der auswärtigen Aussteller, die Feiertage zu Hause zu verleben, ebenfalls Schwierigkeiten. Es wird deshalb, wie es leider die unmittelbar im Anschluß an die Osterfeiertage stattgehabten Ausstellungen immer gezeigt haben, wiederum nötig werden, mit übertriebener Eile die Ausstellung aufzubauen.

Da nach dem Beschluß des Vorstandes der Röntgen-Gesellschaft die Aussteller aufgefordert werden sollen, zimmerartig auszustellen, um auf diese Weise komplette Röntgenzimmer, z. B. für die Aufnahmen oder die Therapie, vorzuführen, so wird es schon aus diesem Grunde nötig, genügend Zeit vorzusehen, um ein solches, nicht leicht herzustellendes Arrangement vorbereiten zu können. Die Ausstellung einzelner Zimmer, z. B. für die Tiefentherapie, bietet den Fabrikanten eine geeignete Möglichkeit, zu zeigen, wie sie sich die Aufstellung der Röntgenapparate und Utensilien und ihre Verwendung in einem Zimmer denken und wünschen. Auch das Arrangement eines vollständigen Röntgen-Aufnahmezimmers läßt sich in hervorragender Weise vorbereiten, wenn vermieden wird, überflüssige oder doppelte Exemplare gleicher Geräte hierbei aufzustellen. Trotzdem bin ich der Ansicht, daß das Arrangement solcher Zimmer erhebliche Schwierigkeiten bietet. Um durch die Aufstellung eines solchen Zimmers einen natürlichen Eindruck hervorzurufen, müssen Fenster und Türen vorgesehen werden, die Wände des Zimmers müssen der Wirklichkeit entsprechend gestrichen oder tapeziert sein und die stromzuführenden Leitungen für Apparate und Beleuchtungskörper müssen sachgemäß an den Wänden und der Decke des Zimmers installiert werden. Derartige Aufbauten kosten, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, sehr viel Geld und wirken zum Schluß doch nicht so eindrucksvoll, wie man gehofft hat. Warnen möchte ich vor der Aufstellung von durch vier Wände abgeschlossenen Abteilungen, in die man nur eine Tür zum Eintritt vorsieht und versucht, vollkommen geschlossene Ausstellungsräume zu schaffen. Die Praxis hat gezeigt, daß die Kongreßteilnehmer an dem Raum vorbeigehen, nur den Kopf hineinstecken und, fast möchte ich sagen, nicht einzutreten wagen. Auch hindert die schmale Tür den Ein- und Austritt bei stärkerem Besuch. Ein aus vier Wänden aufgebautes Zimmer macht nicht den Eindruck, den man von ihm erhofft, noch dazu es Schwierigkeiten technischer Art bietet, eine Decke vorzusehen, um auch hierdurch dem Ganzen einen zimmerähnlichen Eindruck zu geben. Oft genug haben sich diejenigen Aussteller getäuscht gesehen, die durch Benutzung abgeschlossener Räume sich möglichst der bösen Konkurrenz entziehen wollten und schließlich, da kein Besucher den Raum betrat, ihr Heil beim Funkeninduktor und den prasselnd überspringenden Funken desselben suchten, um auf diese Weise Ausstellungsbesucher herbeizulocken.

Die außerordentlich große Anzahl von Nebenapparaten der verschiedensten Konstruktionen, die die einzelnen Fabrikanten herstellen, wird es nötig machen, falls dem Wunsche der Ausstellungsleitung entsprechend eine zimmerartige Ausstellung als Hauptattraktion veranstaltet wird, neben diesen Kojen in anderer Weise auszustellen. Es muß berücksichtigt werden, daß die Ausstellung und der Röntgenkongreß nicht nur von Röntgenärzten besucht werden, die das große Röntgengebiet und seine umfangreiche Apparatur voll und ganz beherrschen, sondern auch von solchen Ärzten, die erst anfangen, sich ein Röntgenlaboratorium einzurichten. Aus diesem Grunde wollen diese Ärzte zum Vergleich und zu ihrer Information möglichst alles sehen, was auf dem Röntgengebiet hergestellt wird. Gerade diese Ärzte sind für die Aussteller die wichtigsten, denn sie gehen mit der Absicht um, Neueinrichtungen anzuschaffen, wodurch den Ausstellern Aufträge zufallen werden. Um eine derartig umfassende Ausstellung durchführen zu können, muß den Ausstellern vor allen Dingen genügend Raum überlassen



werden, so daß bei geeigneter Aufstellung der Gegenstände ein wirkungsvoller Eindruck erzielt werden kann. Jeder Aussteller muß das Arrangement seiner Ausstellung vorher genau überlegen und nicht erst in der Ausstellung selbst nach dem Belieben seiner Angestellten Maßnahmen treffen lassen. Der Aussteller darf sich nicht allein darauf verlassen, daß die Ausstellungsleitung ihm vielleicht leihweise Tische überläßt, auf welche er die zum Teil recht sperrigen Apparate heraufstellen kann, sondern er muß selbst für Etageren oder andere Vorrichtungen Sorge tragen, damit die Instrumente möglichst zweckmäßig und übersichtlich zur Schau gebracht werden können. Hierzu gehört natürlich ein guter Wille und die Absicht geschmackvoll außerhalb des Rahmens, des Jahrmarktsmäßigen ausstellen zu wollen. Daß namhafte Firmen, welche Röntgenapparate anfertigen, das Bestreben haben, in hervorragender Weise auszustellen, beweisen die vielen Spezialausstellungen, welche diese Firmen bisher beschickt haben, nur war fast immer die Kürze der Kongreßausstellungen und die geringe Vorbereitungszeit für das Arrangement der Ausstellung ein Hindernis und Schuld daran, wenn die Ausstellungen nicht so zustande kamen, wie es die Aussteller selbst gerne gewünscht hätten. Unter den Ausstellern sind die Ansichten verschieden, ob man die Röntgenapparate angeschlossen an die elektrische Leitung vorführen oder ganz auf den Anschluß verzichten soll. Zwecklos ist die Vorführung überspringender Funken am Induktor oder dem Gleichrichter; ebenso zwecklos ist das Aufleuchten einer Röntgenröhre, denn derartige Leistungen erzielt jeder Röntgenapparat und sind die Leistungen moderner Röntgeneinrichtungen bei allen Fabrikanten auf einer solchen Höhe, daß es nicht mehr nötig ist, sie durch derartige Vorführungen, die doch keinen praktischen Wert haben, erst zu zeigen, noch dazu eine genauere, tiefergehende Prüfung der wichtigen Teile des Röntgenapparates durch diese Demonstrationen nicht möglich ist. Eine Verdunkelung der Ausstellungsräume zur Prüfung der Röntgenapparate bei Durchleuchtungen ist undurchführbar, um nicht den gesamten Verkehr der Ausstellungsbesucher zu stören. Für die Besucher, die hieran Interesse haben, bleibt nur die Möglichkeit übrig, die Röntgenapparate an Ort und Stelle bei den Fabrikanten selbst zu prüfen. Trotzdem kann aber der Anschluß eines Röntgenapparates erforderlich werden, wenn z. B. ein Fabrikant besondere Leistungen eines Apparates, z. B. den gleichzeitigen Betrieb von zwei Röntgenröhren oder aber rhythmische Unterbrechungen für die Tiefentherapie zeigen will. Diese Funktion ist aber leicht unter Beobachtung der bekannten Schutzmaßregeln durchführbar und kann ohne weiteres vorgeführt werden, wenn ein Besucher für diese Sache Interesse zeigt. Im allgemeinen wird man sagen können, daß die Ausstellung nicht für eine genaue Prüfung der Leistungen der ausgestellten Apparate da ist, sondern mehr zur allgemeinen Information. Ich persönlich halte deshalb auch von einer Ausstellung von Röntgenaufnahmen durch die Fabrikanten nicht viel, die der eine in einer halben, der andere in einer zehntel, der dritte in einer hundertstel Sekunde und ein ganz besonderer Apparat in noch kürzerer Zeit hervorgebracht haben will. Es ist allgemein bekannt, daß bei hervorragender Technik die prachtvollsten Aufnahmen erzielt werden können und ist meistenteils nicht der Apparat daran schuld, wenn solche Erfolge nicht erreicht werden. Die ausgestellten Röntgen-Diapositive beweisen durchaus nicht, daß es einem Arzt gelingen muß, mit dem in Frage kommenden Apparate allein glänzende Resultate zu erzielen. Die Diapositive gehören in die wissenschaftliche Ausstellung und soll in der Industrieausstellung ausschließlich der Raum für die Instrumentarien und Geräte ausgenutzt werden. Wenn ich auch anerkenne, daß es für einen Röhrenfabrikanten schwer ist, wirkungsvoll die Leistungsfähigkeit seiner Röhren zu zeigen und die besonderen Merkmale der einzelnen Röhren hervorzuheben, so werden Röntgen-Diapositive, wenn sie auch noch so scharfe Aufnahmen darstellen, kaum das Mittel sein, um den Ausstellungsbesucher von der guten Qualität einer Röntgenröhre zu überzeugen. Hier empfehle ich den Röntgenfabrikanten, ihre sämtlichen Röhrenmodelle in extenso auszustellen, dafür aber Diapositive an anderer Stelle in einem dunklen Raum, wo sie besser zur Geltung kommen, unterzubringen. Eine besondere Abteilung, in welcher diese Diapositive auf Kosten der Aussteller vorgeführt werden können, wird sich hoffentlich seitens des Ausstellungskomités



einrichten lassen. Ich empfehle weiter dem Ausstellungsausschuß, eine recht vorsichtige Wahl bei der Aufnahme solcher Aussteller walten zu lassen, die nur in ganz geringem Zusammenhange mit dem Röntgengebiete stehen, aber immer dabei sein wollen, sobald sie nur etwas von einer Ausstellung läuten hören. Solche Ausstellungen nehmen nur Platz weg und drücken das allgemeine Niveau der Ausstellung herab.

Für die wissenschaftliche Ausstellung ist der Wunsch auszusprechen, eine recht umfangreiche Beteiligung herbeizuführen und dafür zu sorgen, daß nicht erst im letzten Augenblick die Präparate, Moulagen oder Diapositive eingeschickt werden, damit die Ausstellungsleitung ausreichende Zeit hat, um die erforderlichen Einrichtungen für zweckmäßige Ausstellung der Diapositive usw. zu beschaffen. Der unmittelbare Zusammenhang der wissenschaftlichen und industriellen Ausstellung ist im Interesse beider ebenso unbedingt erforderlich, wie der unmittelbare Zusammenhang der Gesamtausstellung mit den Kongreßräumen.

Eine genaue Benennung der in der wissenschaftlichen Abteilung auszustellenden einzelnen Gegenstände, möglichst, der vielen unleserlichen Handschriften wegen, mit der Schreibmaschine geschrieben, dürfte den Interessen der Kongreßteilnehmer dienen und ihnen Zeit beim Studium der wissenschaftlichen Ausstellung ersparen. Die rechtzeitige Einsendung der für die wissenschaftliche Ausstellung bestimmten Gegenstände ist nötig, um ein geeignetes Gruppenarrangement durchführen und die Katalogarbeiten erledigen zu können. Bezüglich des Kataloges rate ich, diesen in eigene Regie zu übernehmen und die redaktionellen Arbeiten durch den Ausstellungsausschuß erledigen zu lassen. Meine Erfahrungen gehen dahin, daß der Katalog dazu beiträgt, einen erheblichen Teil der Unkosten zu decken und daß die Redaktion desselben keine allzu große Arbeit bedeutet. Ich möchte vorschlagen, vor dem eigentlichen Katalog einige medizinische und technische Abhandlungen zu bringen, um auf diese Weise dem Katalog einen wissenschaftlichen Wert zu geben, der den Ausstellern dadurch zugute kommt, daß der Katalog dann eher in der Bibliothek aufbewahrt wird. Selbstverständlich erachte ich es für notwendig, daß die Aussteller sich recht umfangreich durch Abbildungen und Beschreibungen ihrer ausgestellten Apparate in dem Katalog beteiligen und den Katalogabteil der industriellen Ausstellung nicht als gewöhnlichen Inseratenteil, sondern als eine kurzgefaßte Abhandlung über die Ausstellungsapparate betrachten. Sollten die industriellen Aussteller von ihrer alten Sitte, Inserate aufzugeben, nicht ablassen können, so wird ja auch hierfür der Katalog in einem Anhang genügend Platz aufweisen, um noch Reklameinserate aufzunehmen.

Zu dem Gelingen der geplanten Röntgenausstellung ist vor allen Dingen erforderlich, daß neben geeigneten Kongreßräumlichkeiten ausreichend große und günstig gelegene Ausstellungssäle vorhanden sind. Nur beim Vorhandensein dieser ist es möglich, eine übersichtliche Platzverteilung vorzunehmen und jedem Aussteller, der ja doch der zahlende Teil ist, in Bezug auf seine Wünsche nach günstiger Platzanweisung gerecht zu werden. Nur dadurch, daß bei genügend großen Ausstellungsräumen breite Gänge geschaffen werden können, wird ein bequemer Verkehr der Ausstellungsbesucher zur Besichtigung der einzelnen Objekte möglich sein. Mit der Raumfrage steht oder fällt die ganze Ausstellung, so daß dieser Punkt für den Ausstellungsauschuß die schwierigste Lösung darstellt. Sollten sich jedoch nach dieser Richtung hin alle Forderungen befriedigen lassen, so glaube ich jetzt schon aussprechen zu dürfen, daß die bevorstehende Röntgenausstellung im Jahre 1914 alle bisherigen übertreffen wird in Anbetracht der außerordentlichen Bedeutung, den die Röntgenwissenschaft und die Röntgenindustrie besonders in Deutschland besitzen.

Correspondenzen[1]).

Jubiläums-Kongreß der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

19.—21. April 1914

in den Räumen des **Landes-Ausstellungsparkes, Berlin NW.**, am Lehrter Bahnhof, **Alt-Moabit 4—10.**

Einladungs-Rundschreiben.

Die Deutsche Röntgen-Gesellschaft feiert vom **Sonntag, den 19. bis Dienstag, den 21. April 1914** ihr zehnjähriges Bestehen durch einen erweiterten Kongreß in Berlin.

Mit dem Kongreß wird eine alle röntgenologischen Gebiete umfassende **Jubiläumsausstellung** verbunden, die bereits einen Tag vorher den Besuchern zugänglich gemacht werden soll.

Die Zeit ist, einem bewährten Herkommen gemäß, so gewählt, daß die Teilnehmer an dem **Orthopäden-** und **Chirurgen-Kongreß** günstige Gelegenheit finden, den Sitzungen der Gesellschaft beizuwohnen und die Ausstellung zu besichtigen.

Es ist ein Referat über die biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf tierisches und menschliches Gewebe (Ref.: Krause-Bonn) vorgesehen.

Anmeldungen von Vorträgen und Demonstrationen werden umgehend (spätestens bis 15. März d. J.) an den Schriftführer Herrn Dr. Immelmann, Berlin W. 35, Lützowstr. 72, erbeten.

Die Herren Mitglieder werden darauf aufmerksam gemacht, daß sie die Mitgliedskarten bis zum 1. April bei Herrn Melzer, Berlin N. 24, Ziegelstr. 10/11, vorher bestellen können. Dabei muß der Jahresbeitrag von Mark 10.— (portofrei mit Rückporto, Schecks steuerfrei), an Herrn Melzer persönlich adressiert, eingezahlt werden.

Sämtliche Sitzungen und Veranstaltungen finden im Landes-Ausstellungspark, Berlin NW., am Lehrter Bahnhof (Eingang Alt-Moabit 4), statt.

Vorläufige Tagesordnung.

Sonnabend, den 18. April.

5 Uhr nachmittags: Ausschußsitzung.

Sonntag, den 19. April.

10 Uhr vormittags: Eröffnung des Kongresses und der Ausstellung.
4 Uhr nachmittags: Besichtigung des Röntgenmuseums (Kaiser-Wilhelms-Akademie).
8 Uhr abends: Begrüßung durch die Röntgen-Vereinigung zu Berlin (E. V.).

Montag, den 20. April.

9 Uhr vormittags: Medizinische Hauptsitzung.
3 Uhr nachmittags: Geschäftssitzung, Vorträge.
8 Uhr abends: Festessen.

Dienstag, den 21. April.

9 Uhr vormittags: Physikalisch-technische Hauptsitzung.
3 Uhr nachmittags: Vorträge.

Berlin, den 20. Januar 1914. Kurfürstendamm 2.

Max Levy-Dorn,
Vorsitzender für das Jahr 1914.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Jubiläums-Ausstellung.

Der Ausschuß der Deutschen Röntgen-Gesellschaft stellt den Ausstellern anheim, die Aufstellung ihrer Fabrikate nach Möglichkeit in Gemeinschaft mit den erforderlichen Hilfsapparaten so zu treffen, daß sie den Eindruck eines geschlossenen Ganzen, also praktischer Arbeitsstätten machen, damit Zweck und Anwendungsweise der einzelnen Apparate und Geräte dem Besucher klar vor Augen treten.

Zur Frage der Röntgen-Ausstellungen.

Nachdem ich meinen am 31. Oktober v. J. gehaltenen Vortrag zum Abdruck an die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen gegeben habe, lese ich in Heft 5 dieser Zeitschrift die Mitteilungen des Herrn Professor Dr. Holzknecht, Wien, über die Ausstellungsfrage. Unsere Anschauungen zu dieser Frage stimmen in manchen Punkten überein, trotzdem muß ich die in meinem Vortrage geäußerten Bedenken nochmals hervorheben, die sich dem Ausstellungspraktiker aufdrängen und vom Standpunkt des Ausstellers sagen, daß die Kosten für die Ausstellung eines abgeschlossenen in allem Zubehör vollständigen Laboratoriums, wie sie von Holzknecht gewünscht wird, recht erhebliche sind, sobald gut d. h. der Wirklichkeit entsprechend ausgestellt werden soll. In Anbetracht der Größe schrankfertiger Röntgenapparate, zu denen sich zahlreiche recht sperrige Nebenapparate gesellen, z. B. Lagerungstisch, Orthodiagraph, Röhrenstativ, Schutzwand und andere Utensilien, wird ein verhältnismäßig großer Ausstellungsraum erforderlich, bei welchem auch noch Rücksicht darauf genommen werden muß, daß die Besucher sich in dem betreffenden Zimmer zwischen den Apparaten bewegen wollen, wie es beim Gebrauch der Apparate und für die Besichtigung der einzelnen Gegenstände nötig ist. In einem Raum von z. B. 3×4 m Größe = 12 qm läßt sich nicht viel unterbringen. Sobald man anfängt diese Ausstellungsfläche mit Apparaten zu bestellen, sieht man sofort, noch dazu die vierte Wand, an die im wirklichen Zimmer auch noch Apparate gestellt werden können, daß ein Raum von 12 qm für eine zweckmäßige und übersichtliche Ausstellung nicht ausreicht. Ich kann mir nicht denken, daß ein Aussteller zur Aufstellung der vierten Wand mit Eingangstür schreiten und es für vorteilhaft finden wird, in einem von 4 Wänden geschlossenem kleinen Zimmer ausstellen zu wollen, denn bei gutem Besuch der Ausstellung werden sich die Besucher und der Aussteller selbst; vielleicht auch noch ein Angestellter zur Demonstration der Apparate in solchem Musterzimmer nicht drehen und wenden können. Gerade wenn möglichst der Wirklichkeit entsprechend ausgestellt werden soll, wird viel Platz gebraucht und jeder Quadratmeter Bodenfläche kostet M. 20.—. Zu berücksichtigen ist weiter, daß der Aussteller außer der Platzmiete und vielen anderen Ausgaben die Kosten der Anfertigung und Aufstellung der Wände tragen muß. Ein einfaches Bekleiden der Wände mit Stoff entspricht nicht der Wirklichkeit. Die Wände müssen massiv sein, damit man möglicherweise den Funkeninduktor selbst oder Röhrenbretter und sonstige andere Dinge aufhängen kann, um den von Holzknecht gewünschten Eindruck zu erreichen, wie wenn Arzt und Patient das Zimmer eben verlassen hätten. Wenn eine derartige Ausstellungsweise nicht sehr gründlich durchgeführt wird, tritt die erwartete Wirkung nicht ein. Hierzu sind große Zimmer erforderlich, die bis in Einzelheiten genau mit Röntgenapparaten und Hilfsutensilien ausgestattet werden müssen.

Die größeren Fabrikanten von Röntgenapparaten haben sich schon seit Jahren mit dem Gedanken beschäftigt, in ihren eigenen Geschäfts- und Ausstellungsräumen ähnliche Zimmer auszustellen und versucht, nicht nur auf dem Röntgengebiete, sondern auch in der Elektromedizin einzelne Zimmer zu Ausstellungszwecken einzurichten. Diese Absicht scheiterte aber stets an der Raumfrage und an zweiter Stelle an den hohen Kosten. Sicherlich verkaufen die Firmen gern komplette Röntgeneinrichtungen, aber von 100 Ärzten wird nicht einer das Röntgenzimmer kaufen, was gerade ausgestellt ist, sondern er wird es sich nach seinen speziellen Wünschen zusammenstellen, die Apparate möglichst ändern und umkonstruieren lassen, damit er nur etwas anderes erhält, als der Kollege X. Auch Herr Professor Holzknecht würde wohl ähnlich handeln, ebenso wie ich es tun würde, um von den auf dem gesamten Röntgengebiete durch die verschiedensten Fabrikanten hergestellten Apparate und Nebenutensilien das zu kaufen, was mir am praktischsten erscheint.

Überlassen wir daher den Firmen die Frage wie sie ausstellen sollen und seien wir überzeugt, daß jeder Aussteller sich die größte Mühe geben wird, seine Ausstellung so zu gestalten, daß sie wirkungsvoll hervortritt und die Besucher der Ausstellung zum regen Ankauf von Röntgenapparaten anreizt.

Hirschmann.



Bücherbesprechungen.

A. Rollier: Die Heliotherapie der Tuberkulose. Julius Springer. Berlin. 6 Mk. 60 Pf.

Das Erscheinen dieses Buches muß mit Freude begrüßt werden. Rollier hat in ihm noch einmal zusammengefaßt, was er mit der Höhensonnen und Höhenlufttherapie der chirurgischen Tuberkulose erreicht hat. Zahlreiche Bilder illustrieren die Erfolge. Wer noch nicht überzeugt war, der muß es jetzt werden. Heruntergekommen und geschwächt mit der ganzen Misere der Knochen und Gelenktuberkulose sieht man die Kinder in Leysin ankommen und nach ein oder zwei Jahren oder auch früher sieht man kräftige, gut gewachsene und gebräunte Gestalten daraus geworden, die nackt in der Wintersonne auf Schneeschuhen laufen. Es vereinigt sich eben hier der erfahrene Chirurg mit dem Physiotherapeuten. Rollier gibt zunächst eine Einteilung über die historische Entwicklung der Heliotherapie, die man als die Methode Herodots bezeichnen müsse, da dieser schon 431 v. Chr. über ihre Indikationen und Kontraindikationen nachgedacht habe. Eingehende Besprechung findet der Unterschied in der Wirkung der Höhensonne und der Talsonne im Sommer und Winter und die Pigmentfrage, in der Rollier keine scharfe Grenze in der Theorie der autochtonen und hämotogenen Entstehung des Pigments ziehen will. Er glaubt aus seinen Beobachtungen schließen zu müssen, daß es durch das ultraviolette Licht zu einer Hämolyse komme und daß das Chromogen durch gewisse bei der Hämolyse entstehende Produkte geliefert werde und sich durch die Aktion einer von der Zelle selbst sekretierten Diastase in Pigment umwandle. Die Pigmentierung mache die Sonnenkur erst wirksam. Das Pigment bilde einen Transformator, indem es die kurzwelligen Strahlen in solche größerer Wellenlänge und damit größerer Tiefenwirkung überführe. In dem Pigment sieht Rollier das natürliche Kleid, das einen Schutz gewährt gegen Erkältung und manche Hautkrankheiten. So sah er bei einer Varizellen Endemie die pigmentierten Kinder frei bleiben. Schnelligkeit und Grad des Pigmentauftretens erlauben einen sicheren Rückschluß auf die Prognose des in Rede stehenden Falles. Die Heliotherapie komme in der Allgemeinbehandlung der chirurgischen Tuberkulose als energischstes Tonikum und bestes Kräftigungsmittel in Betracht, in der Lokalbehandlung könne sie als Methode der Wahl gelten, da neben der reduzierenden und schmerzstillenden Wirkung der Sonnenstrahlen ebenso ihre kräftig bakteriziden und sklerosierenden Eigenschaften als feststehend gelten. Die Besonnung muß langsam und vorsichtig beginnen und streng individualisiert werden. In der Behandlung der Erkrankung der einzelnen Gelenke kombiniert Rollier die erprobten orthopädischen Maßnahmen mit der Heliotherapie. Es werden die Technik und die Erfolge bei den einzelnen Formen beschrieben. Augenerkrankungen, Peritonitiden und Adenitiden tuberkulösen Ursprungs eignen sich auch zur Sonnenbehandlung. Bei Lungentuberkulose, besonders der Kinder, empfiehlt Rollier die Totalinsolation. Teilweise wurde die Insolation mit Röntgenbestrahlung kombiniert. Röntgenkontrollen der behandelten Fälle ergänzen die Vollständigkeit des Buchs, das jedem einen starken Eindruck und Anregung geben muß. Wenn auch das Hochgebirge am geeignetsten ist für die Heliotherapie, so soll man sich doch nicht abhalten lassen, auch in der Ebene nach Möglichkeit der Sonne auszunutzen auch im prophylaktischen Sinn. Wilhelm Nonnenbruch (Würzburg).

Rudolf Steiner-Rom: **Zur Röntgenbestrahlung des Mammakarzinoms.** Röntgentaschenbuch, 5. Band, Leipzig 1913.

Verfasser bespricht auf Grund von an zwölf Fällen gesammelter eigener Erfahrung zunächst die Notwendigkeit der Individualisierung jedes einzelnen Falles, da es kaum zwei klinisch und histologisch identisch aussehende Fälle gibt, die gleichmäßig reagieren. Rezidivierende Tumoren sind im allgemeinen sensibler als primäre Geschwülste. Sensibilisierung mit Eosin, Hyperämie usw. beeinflußt günstig. Narkotika dagegen setzen die Radiosensibilität herab. Ein Voraussagen des radiotherapeutischen Erfolges ist heute noch nicht möglich. In bezug auf die Frage, ob Operieren oder Bestrahlen, steht Verfasser auf dem jetzt wohl fast allgemein vertretenen Standpunkt, daß operable Mammakrebse dem Chirurgen gehören und nicht operable bestrahlt werden müssen. Bei Rezidiven ist die Frage schwieriger. Gute Aussicht für Strahlenbehandlung geben exulzerierende Tumoren. Die erschöpfende Sekretion und vor allem die Schmerzen werden genommen. Sehr warm tritt Verfasser für die prophylaktische Bestrahlung nach Operation ein. Wilhelm Nonnenbruch (Würzburg).



Theodor Gött: **Studien über die Pulsation des Herzens mit Hilfe der Röntgenstrahlen.** Habilitationsschrift, München, Müller & Steinicke.

Verfasser hat mit einem sinnreichen unter Mithilfe von Dr. Rosenthal konstruierten Apparat die horizontalen Bewegungen beliebiger Punkte des Herz- und Gefäßschattenrandes in Kurvenform dargestellt. Die aufrecht stehende Versuchsperson lehnt sich mit der Brust an einen großen vertikalen Bleischirm, den in Mamillarhöhe ein schmaler horizontaler Schlitz durchzieht. Im Rücken ist die Röhre mit dem Fokus in Schlitzhöhe angebracht. Eine photographische Platte wird vertikal durch geeignete Vorrichtung an dem Schlitz des Bleischirmes bei Atemstillstand des Patienten vorbeigeführt. Man erhält auf diese Weise auf der Platte einen nach beiden Seiten wellenförmig begrenzten Schatten und diese Wellen stellen die Bewegungskurven des rechten und linken Herzrandes dar. In analoger Weise hat der Verfasser Kurven vom Gefäßschatten bekommen. Er analysiert in eingehender Weise die Ventrikel, Vorhof und Gefäßkurve und zeigt, daß das bisher allgemein angenommene, wenn auch kurze Verweilen des Herzens im Zustande stärkster Füllung nur ausnahmsweise vorkommt. Die Kurve des rechten Herzbogens läßt in der Hälfte der Fälle zwei Wellen, entsprechend der a- und c-Welle des Venenpulses erkennen. In der anderen Hälfte der Fälle ist nur die Ventrikelwelle zu erkennen, was Verfasser mit der Feststellung Edens erklären möchte, daß bei Atemstillstand die a-Welle leicht sistiert. Die Kurve des linken Herzschattens zeigt einen kurzen systolischen und einen etwas längeren diastolischen Schenkel. Bei forcierter Exspiration sind die Wellen tiefer als bei forcierter Inspiration. Von den wenigen erwähnten pathologischen Fällen interessiert vor allem die Kurve eines Falles mit Vorhofslähmung, wo nicht die Spur einer auf die Vorhofstätigkeit zurückzuführenden Vorhofswelle zu erkennen ist.

Wilhelm Nonnenbruch (Würzburg).

André Lomon-Paris: **Précis de Radiologie Pratique.** Verlag Société D'Éditions Scientifiques et Médicales.

Das 213 Seiten enthaltende Kompendium mit 88 Figuren im Text gibt eine Übersicht über die Röntgendiagnostik und Röntgentherapie und ist auch für deutsche Leser sehr brauchbar, wenn auch die deutsche Literatur recht wenig berücksichtigt ist. Die Darstellung ist eine kritische, und gibt eine gute Übersicht über den Stand der Röntgenologie.

Paul Krause (Bonn).

W.H. Bragg: **Durchgang der α-, β-, γ- und Röntgenstrahlen durch Materie.** Mit 70 Figuren. Verlag von John Ambrosius Barth, Leipzig.

Die Arbeit stellt wohl die ausführlichste Darstellung über das im Titel angegebene Arbeitsfeld dar. Sie ist auch für den Mediziner, welcher sich über die wissenschaftliche Grundlage der Röntgenstrahlen interessiert von großem Interesse. Das Kapitel 17 über die Natur der Röntgen- und γ-Strahlen sei besonders hervorgekehrt.

Paul Krause (Bonn).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Ärztlicher Verein in Hamburg. 20. I. 1914.

Haenisch demonstriert eine Reihe von Diapositiven aus der **röntgenologischen Darmdiagnostik,** an denen er unter andern beweist, daß das Röntgenogramm des fertigen Einlaufs eine sichere Diagnose keineswegs immer gewährleisten kann. Der Auffassung Faulhabers, daß Haenischs Methode der direkten Beobachtung des Kontrasteinlaufs in Statu nasc. nur für besonders schwierige Fälle erforderlich ist, kann H. sich nicht anschließen, da es ihm eben nicht möglich erscheint, diese Fälle als solche zu erkennen. So gelang es ihm z. B. nicht, einen mehrfach erhobenen Schirmbefund (ausgesprochener Spasmus) auf den Momentaufnahmen zu fixieren, da das relative Passagehindernis inzwischen immer wieder überwunden war. Hier und in vielen ähnlichen Fällen hätte die Aufnahme des fertigen Einlaufs durchaus versagt. Das direkte Studium der einlaufenden Kontrastflüssigkeit am Schirm ist also unerläßlich einerseits, weil oft nur durch dieses der beste Moment für eine günstige Aufnahme auszuwählen und abzupassen ist, andererseits, weil die Bewertung bestimmter Plattenbefunde (Schattenaussparungen,

Lumenverengerungen usw.) nur in Kombination mit dem Durchleuchtungsbefund in korrekter Weise möglich ist. Unerläßlich ist ferner die Durchleuchtung für die Beurteilung von Adhäsionen oder Verwachsungen. Haenisch demonstriert Fälle von Karzinom-Stenosierungen im Verlauf des Dickdarms, unter diesen Verengerungen geringen Grades bis zur vollständigen Ventilstenose. Des weiteren zeigt er Diapositive von Colitis ulcerosa, einen Fall von Lues des Rectums, welcher sich durch seine starre Form auszeichnet. In Fällen von Perisigmoiditis ist es ihm gelungen, die zahlreichen kleinen Divertikelchen zum Teil vollständig, zum Teil ringförmig mit der Kontrastmasse gefüllt, zur Darstellung zu bringen. — Es folgen gutartige Stenosen, die sich durch die Kombination des Kontrasteinlaufs und der Mahlzeit per Os als solche vor der Operation diagnostiziereu ließen. — Sodann folgen typische Befunde beim Ulcus duodeni und bei der Duodenalstenose. Zum Schluß demonstriert Haenisch einen Fall, welcher klinisch als Ösophagus-Cardia-Tumor imponierte. — Die Untersuchung mit der Riedermahlzeit ermöglichte keine sichere Diagnose. Die daraufhin vorgenommene Luftaufblähung des Magens zeigt den faustgroßen Tumor im Magenfundus an Stelle der Magenblase, der sich im luftgeblähten Magen deutlich abhebt. Die Sonde passierte zwar die freidurchgängige Cardia, stieß aber dann sofort gegen den Tumor. (Autoreferat.)

b) Journalliteratur.

The Physical Review. Ser. VI, Bd. 2, S. 409. 1913.

W. D. Coolidge: **Eine kraftvolle Röntgenröhre mit reiner Elektronenentladung.** Es wird hier eine Röntgenröhre beschrieben, die eine dauernde Belastung von 25 Milliampère verträgt. Die Röhre wurde in dem Laboratorium der General Electric Co. in Schenectady, New York, d. h. in demselben Laboratorium ausgebildet, aus dem auch die neue Halbwattlampe stammt, das ist eine elektrische Glühlampe mit eng aufgespultem Wolframdraht und Stickstoffüllung, die ungefähr den doppelten Nutzeffekt gibt wie die bisherigen Metallfadenlampen. Auch in der neuen Röntgenröhre spielt das Wolframmetall eine wesentliche Rolle, da nicht bloß die Antikathode aus einem Wolframklotz von etwa 100 g Gewicht, sondern vor allem auch die Kathode aus diesem Metall besteht. Der Hauptunterschied der neuen Röhre von den bisherigen besteht nämlich darin, daß wir es hier mit einer Glühkathode zu tun haben, und zwar einer Kathode aus einem in einer Ebene spiralförmig aufgewundenen Wolframdraht. Beim Betrieb der Röhre wird nun dieser Draht zunächst durch einen gewöhnlichen, von außen her hineingeschickten Akkumulatorenstrom von 3—4 Ampère auf eine Temperatur von 1700—2000° C erhitzt, worauf man in gewohnter Weise den Strom des Hochspannungsapparates durch die Röhre sendet. Der Stromkreis, welcher zum Heizen der Kathode dient, muß dabei natürlich ebenso wie die Kathode selbst gut von der Erde isoliert werden. Bemerkenswert ist ferner noch, daß die Röhre von vornherein so vollkommen wie möglich avakuiert werden muß, da es darin nicht zu einer Bildung von Ionen, d. h. von positiv geladenen Teilchen von der Größe der körperlichen Atome, kommen darf. Diese würden nämlich beim Anprallen auf die Kathode eine äußerst schnelle Zerstäubung des Kathodenmaterials und damit eine Schwärzung der inneren Glaswand der Röhre zur Folge haben. Die Einleitung des Stromes in dieselbe geschieht daher auch nicht wie in den bisherigen Röhren durch eine Ionisation ihres Luftinhaltes, sondern durch eine direkte Austreibung der Elektronen aus der Kathode infolge der Erhitzung der letzteren. Somit hängt auch die Stärke des Stromes, welche man durch die neue Röhre senden kann, lediglich von der Temperatur des Kathodendrahtes ab: er wird um so größer, je höher diese Temperatur. Verstärkt man daher bei einer bestimmten Temperatur dieses Drahtes die Leistung des Hochspannungsapparates, so bewirkt man dadurch nicht wie sonst eine Erhöhung des durch die Röhre gehenden Stromes, sondern vielmehr nur eine solche der an ihren Enden anliegenden Spannung, d. h. also der Härte der Röhre oder mit anderen Worten des Durchdringungvermögens ihrer Strahlen.

Eine weitere Eigentümlichkeit der neuen Röhre besteht darin, daß das Glas derselben nicht wie bei den gebräuchlichen Röhren grün phosphoresziert. Verfasser meint das so zu erklären, daß sich die innere Oberfläche des Glases in der neuen Röhre stark negativ aufladet, und infolgedessen nicht imstande ist, eine größere Zahl positiver Ionen vorzuziehen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Belastungsmöglichkeit der Röhre nach dem Verfasser eine um so größere ist, je unschärfer der Brennpunkt derselben gemacht wird. Bei zu scharfem Brennpunkt und zu großer Belastung verflüchtigt sich nämlich das Metall der Antikathode an der Stelle des Brennfleckes und die Röhre wird dann unbrauchbar, sobald sie aber eine bestimmte Belastung einige Sekunden lang ertragen hat, erträgt sie sie auch beliebig lange. (Erscheint als Originalartikel in Band XXII dieser Zeitschrift.)

Physikalische Zeitschrift. Bd. 14, S. 783. 1913.

G. Wulf und N. Uspenski: **Über die Beschaffenheit der Maxima bei der Interferenz der X-Strahlen.** Die Verfasser machen darauf aufmerksam, daß die bei der Reflexion der Röntgenstrahlen



von Steinsalz- oder Glimmerplatten an den zugehörigen Interferenzbildern sowohl von **Barkla** und **Martyn** sowie auch von **Hupka** und **Steinhaus** beobachteten feinen Streifensystemen (siehe Fortschr. Bd. 20, S. 74 und S. 430) nicht, wie diese Beobachter gemeint hatten, als Interferenzmaxima verschiedener Ordnung angesehen werden können, sondern lediglich daher rührten, daß die betreffenden Kristallplättchen nicht homogen waren, sondern sich aus vielen kleinen Kristallindividuen zusammensetzten, die gegeneinander um kleine Winkel geneigt waren. Derartige Unregelmäßigkeiten finden sich nämlich sehr häufig bei Kristallen. Die Wellenlängeberechnungen, welche jene Beobachter auf Grund der Abstände der Streifensysteme ihrer Interferenzbilder vorgenommen hatten, sind danach also hinfällig, und es bleibt nach den Verfassern die von **Laue** angegebene Berechnungsweise dieser Wellenlänge (siehe Fortschr. Bd. 20, S. 57) bis jetzt immer noch die zuverlässigste.

S. 623. 1913.

E. Hupka: **Über den Durchgang von Röntgenstrahlen durch Metalle.** Verfasser durchstrahlte Platinbleche von 0,01—0,1 mm Dicke, die auf einer kleinen Öffnung eines dicken Bleischirmes befestigt waren, mit Röntgenstrahlen und erhielt dabei auf einer dahinter aufgestellten photographischen Platte neben dem normalen geometrischen Bild der Öffnung in der Regel auch noch zahlreiche feine, sich in radialer Richtung davon ausbreitende Streifen, manchmal auch noch zahlreiche in unregelmäßiger Weise dazwischen gelegene kleine Flecken und in einem Falle auch einen fast regelmäßigen sechseckigen Stern. Die Flecke traten besonders dann auf, wenn die Bleche vorher ausgeglüht wurden. Mit Aluminiumblechen von 0,1—1,0 mm und Eisenblechen von 0,03 mm Dicke zeigten sich die Erscheinungen nicht, wohl aber mit Goldblechen von 0,1 mm Dicke. Verfasser meint, daß sie von mikroskopischen kleinen Kristallen herrühren, die durch die Fluoreszenzstrahlung des Platins der Antikathode der Röntgenröhre zu Resonanzschwingungen angeregt wurden.

Philosophical Magazine. Bd. 26, S. 712. 1913. (S. auch Physik. Zeitschr., Bd. 14, S. 903. 1913.)

H. B. Keene: **Über den Durchgang von Röntgenstrahlen durch Metalle.** Auch Verfasser hat ähnliche Erscheinungen wie **Hupka** (s. das vorige Referat) erhalten, und zwar nicht bloß bei Durchgang, sondern auch bei der streifenden Reflexion von Röntgenstrahlen an Metallspiegeln. Bei der Durchstrahlung von Metallblättchen ferner fand er — im Gegensatz zu **Hupka** —, daß auch Eisen- und Aluminiumblättchen die Erscheinung lieferten, ferner auch solche aus Nickel und Kobalt, so daß also die Fluoreszenzstrahlung des Platins der Antikathode nicht zur Erklärung herangezogen zu werden braucht. Die Röhre des Verfassers hatte nämlich eine solche aus Iridium, also ebenfalls eines hochatomigen Metalls. Von Interesse ist ferner noch, daß nach den Versuchen des Verfassers alte, schon lange im Laboratorium lagernde Metallblättchen bei der Durchstrahlung stets die radialen Streifen, frisch gewalzte Bleche dagegen ein Interferenzbild mit regelmäßig gelagerten Flecken zeigten, und zwar lag dann die Symmetrieachse dieses Bildes stets in der Walzrichtung. Glühte man die Bleche aus, so zeigten sie wieder die radialen Streifen Nach allem kann es also nicht zweifelhaft sein, daß diese Erscheinungen von den kleinen Kriställchen herrühren, welche fast in jedem Metallstück enthalten sind, wenn auch allerdings die Art des Zustandekommens der Streifen noch nicht ganz aufgeklärt ist.

Physikalische Zeitschrift. Bd. 14, S. 996. 1913.

P. Knipping: **Durchgang von Röntgenstrahlen durch Metalle.** Die von **Hupka** und **Keene** beim Durchgang von Röntgenstrahlen durch dünne Metallblättchen entdeckten Erscheinungen (s. die vorstehenden Referate) schreibt Verfasser ebenfalls den in diesen Stoffen enthaltenen mikroskopisch kleinen Kriställchen zu und führt als Beweis dafür einen Versuch an, der schon in der ersten Abhandlung von **Friedrich**, **Knipping** und **Laue** über Interferenz-Erscheinungen bei Röntgenstrahlen veröffentlicht ist, und bei dem eine Schicht groß gepulverter Kupfervitriolkristalle durchstrahlt wurde. Auch hier zeigten sich nämlich ähnliche Erscheinungen wie bei den eingangs genannten Versuchen, immerhin aber nicht die radialen Streifen, so daß daher die Erklärung dieser letzteren noch zweifelhaft bleibt, um so mehr als ein Versuch der genannten drei Münchener Forscher mit sehr fein gepulverten Kristallen nichts Derartiges zeigte. Die regelmäßig gelegenen Flecken in den Bildern von **Hupka** und **Keene** sind dagegen leicht durch gleichmäßige Lagerung der einzelnen Kriställchen des Metallblättchens zu erklären.

Philosophical Magazine. Bd. 26, S. 190. 1913.

A. N. Shaw: **Interferenzerscheinungen mit γ-Strahlen.** Verfasser ist es gelungen, auch mit γ-Strahlen ähnliche Interferenzerscheinungen von Kristallen zu erhalten wie sie von **Laue**, **Friedrich** und **Knipping** zuerst mit Röntgenstrahlen nachgewiesen wurden. Allerdings ließ er dabei die Strahlen nicht wie diese mitten durch das betreffende Kristallstück hindurchgehen, sondern, wie dies zuerst W. L. **Bragg** mit Röntgenstrahlen ausführte, streifend daran reflektieren. In diesem Falle sind nämlich die Interferenzerscheinungen viel stärker und daher auch leichter zu erhalten. Immerhin waren aber die Erscheinungen bei den Versuchen des Verfassers mit γ-Strahlen auch in diesem Falle noch äußerst schwach, was hauptsächlich daran liegt, daß diese Strahlen ein viel größeres Durchdringungs-



vermögen haben als selbst die härtesten Röntgenstrahlen. Sie lassen sich daher selbst durch sehr dicke Bleiplatten nur unvollkommen absorbieren, so daß daher die die Interferenzerscheinung auffangende Platte stets durch durchgelassene Strahlen verschleiert wird. Die Bilder zeigten eine gewisse Ähnlichkeit mit den durch sehr harte Röntgenstrahlen erhaltenen Interferenzbildern und die Abweichungen lagen in dem Sinne, daß man daraus schließen kann, daß die Wellenlänge der γ-Strahlen kleiner ist als die der harten Röntgenstrahlen, wie es auch nach der Theorie zu erwarten ist.

Strahlentherapie. Bd. 3. S. 687. 1913.

R. Kienböck: **Über die Anwendung der photochemischen Radiometer zur Bestimmung der Hautdosen.** Abgesehen von den Hauptfehlern der photochemischen Radiometer, die in der ungleichen Empfindlichkeit der einzelnen Reagenskörper und zum Teil auch in der Ungenauigkeit der Vergleichsskala bestehen, werden weitere Unsicherheiten bei der Anwendung dieser Instrumente durch die verschiedene biologische Empfindlichkeit der verschiedenen Hautteile, ferner durch Verschiedenheiten in der Qualität der Strahlung, durch die verschiedenen Dicken der verschiedenen Arten von Reagenskörpern und endlich auch noch durch die verschiedenen Hautdicken bedingt. Sowohl bei den Reagenskörpern wie auch bei der Haut erhalten die tiefer liegenden Schichten eine schwächere Strahlung als die oberflächlichen, und dieser Unterschied ist um so größer, je weicher die Strahlung. Die gebräuchlichen Radiometer sind nur für mittelweiche Strahlung und dicke Haut geeicht und so folgt, daß man mit ihnen bei dünner Haut schon mit der normalen mittelweichen Strahlung überdosieren muß und noch mehr natürlich mit weicher Strahlung. Für hartes Licht dagegen werden sich in diesem Falle die beiden Fehler mehr oder weniger kompensieren. Ferner laufen auch die Angaben der verschiedenen Radiometer wegen der Dickenunterschiede der betreffenden Reagenskörper nicht für alle Härtegrade der Strahlung miteinander parallel. Auch diese Körper sind nämlich im allgemeinen nur für mittelweiche Strahlung aufeinander abgestimmt, für weiche und harte aber nicht. So ist z. B. die dem Ton B des Radiometers von Sabouraud und Noiré entsprechende Dose, d. i. die sogenannte Maximal- oder Erythemdose, nur bei mittelweicher Strahlung = 10 x des Kienböckschen Quantimeters, bei weicher Strahlung dagegen größer und bei harter kleiner als 10 x. Es liegt dies daran, daß die Reagenskörper des Quantimeters erheblich dünner sind als die des andern Instrumentes, und daß die ersteren daher ähnlich wie die dünnere Haut für weichere Strahlen relativ empfindlicher sind als für mittelweiche und für harte relativ unempfindlicher als für diese. Genauere Zahlen lassen sich hier schwer geben, zumal auch noch dadurch Unterschiede bedingt werden, daß bei den verschiedenen Hochspannungsapparaten die Zusammensetzung des Strahlengemisches eine verschiedene ist. Eine Umrechnung von Dosen aus den Einheiten des einen in die des andern Radiometers ist daher genau genommen nur dann statthaft, wenn man bei den vorliegenden Betriebsverhältnissen bereits entsprechende Vergleiche mit beiden Instrumenten gemacht hat. Weiter muß man dann auch noch sicher sein, daß die Betriebsverhältnisse während der ganzen Arbeitszeit die gleichen geblieben sind, was meistens auch nicht der Fall ist.

S. 713. 1913.

B. Walter: **Die Röntgenschutzwirkung des Bleies und einiger anderer Stoffe.** Zunächst werden die durch photographische Versuche bestimmte Durchlässigkeit des Bleies für die Strahlenhärte 5 BW angegeben. Aus der betreffenden Tabelle ergibt sich u. a., daß 0,1, 0,5, 1,0, und 2,0 mm Blei bzw. 63, 0,9, 0,16 und 0,05 pro Mille der einfallenden Strahlung durchlassen. Noch stärkere Schichten als 2 mm Blei als Schutzschicht anzuwenden, hat wenig Zweck, da hier die Absorption mit der Dicke nur sehr wenig zunimmt. Von mehr theoretischem Interesse ist ferner die Beobachtung des Verf., daß für harte Strahlen und in dickeren Schichten die Schutzwirkung des Silbers größer ist als die des Bleies, trotzdem das letztere Metall ein höheres Atom- und spezifisches Gewicht hat. Noch größer ist die Schutzwirkung des Zinns, wenn man nicht gleich dicke, sondern gleich schwere Schichten vergleicht. Schließlich wird noch über die relative Schutzwirkung verschiedener Glassorten berichtet und gezeigt, daß diese um so größer ist, je höher der Bleigehalt des Glases. So muß man z. B. von gewöhnlichem Spiegelglas etwa die 16fache Dicke, sowie auch mehr als das 10fache Gewicht anwenden, um die gleiche Schutzwirkung zu erzielen wie mit einem guten Schutzglase, und der Bleigehalt eines Glases macht sich also durch die Erhöhung der absorbierenden Kraft desselben gegenüber Röntgenstrahlen erheblich stärker geltend als durch die Erhöhung des spezifischen Gewichts.

S. 724. 1913.

G. Heber: **Der Betrieb von Röntgenröhren mit dem Gasunterbrecher.** Es handelt sich hier um einen Quecksilberturbinenunterbrecher, bei dem sich über dem Quecksilber nicht eine Alkohol- oder Petroleumschicht, sondern eine Atmosphäre von Leuchtgas befindet. Dadurch ist eine Verschlammung des Quecksilbers, welche bei den früheren Unterbrechern dieser Art nicht selten eine gänzliche Verstopfung der Spritzlöcher bewirkte und daher eine häufige Reinigung des Apparates verlangte, ganz wesentlich erschwert, da aus dem Leuchtgas nur ein geringerer Absatz von Kohleteilchen stattfindet, der leicht entfernt werden kann. Der Unterbrecher soll deshalb erheblich länger laufen können als derjenige der alten Form und ferner auch größere Belastungen zulassen als dieser. Der Apparat ist noch mit be-



sonderen Einrichtungen zur weitgehendsten Veränderung der Zahl der Unterbrechungen und zur Feinregulierung der Belastung der Röhre versehen, wegen derer auf das Original verwiesen werde muß.

S. 737. 1913.

A. Sticker: **Steigerung der Radiumwirkung durch statische Elektrizität.** Verf. setzt die mit einem Radiumpräparat zu behandelnde Person auf einen Isolierstuhl und ladet sie dann mit Hilfe einer Influenzmaschine positiv auf. Die Haut der betreffenden Person soll dann eine erheblich größere Reaktionsfähigkeit zeigen als bei negativer Aufladung oder ohne Elektrizität. Statt die Person positiv aufzuladen, wird neuerdings auch umgekehrt das zur Bestrahlung dienende Präparat negativ geladen, womit eine weit stärkere Tiefenwirkung erzielt werden soll. Letzteres ist allerdings nicht recht verständlich, da die Tiefenwirkung doch hauptsächlich von den elektrisch neutralen γ-Strahlen herrührt.

S. 745. 1913.

B. Keetmann und M. Mayer: **Gesichtspunkte für die Mesothoriumtherapie.** Durch Versuche mit Elektroskopen haben die Verf. zunächst festgestellt, daß die β-Strahlung eines Mesothorpräparates durch körperliches Gewebe so geschwächt wird, daß nach Durchgang durch eine Gewebsschicht von 1, 2 und 3 mm bzw. nach 40, 20 und 10% der ursprünglichen Intensität vorhanden sind. Durch 6—8 mm Schicht wird die β-Strahlung vollständig absorbiert, und es bleibt nur noch γ-Strahlung übrig. Von anderen Stoffen genügen zur Erreichung dieses Zieles beim Aluminium 3—4 mm, Messing 1—1,5 mm, Silber 1—1,5 mm, Blei 0,8—1 mm, Platin 0,5—0,6 mm. Ein 0,05 mm dickes Filter aus Aluminium absorbiert 28%, ein ebensolches aus Silber 68% der auffallenden β-Strahlung. — Von der γ-Strahlung ferner absorbiert 1 cm Gewebe nur etwa 9% der einfallenden Strahlung (5 und 10 cm Gewebe, also bzw. 38 und 61%). Harte und weiche γ-Strahlung soll es für körperliches Gewebe nicht geben, was jedoch nach Ansicht des Referenten nicht richtig ist; vielmehr wird auch bei den γ-Strahlen, je dicker das benutzte Filter ist, das Durchdringungsvermögen um so größer, und zwar natürlich auch für körperliches Gewebe. Von den ferneren Zahlenangaben der Verf. sei noch angeführt, daß nach ihnen eine 1 mm dicke Schicht aus Messing, Silber, Blei und Platin bzw. 3, 7, 12 und 17% der γ-Strahlen absorbiert. Hinsichtlich der therapeutischen Nutzanwendungen wird zunächst angeführt, daß zur Zerstörung von Krebszellen eine gewisse Minimalintensität pro Flächeneinheit notwendig ist, so daß man daher, um diese Intensität sicher zu überschreiten, möglichst starke Präparate verwenden und mit diesen so nahe wie möglich an das Krebsgewebe herangehen soll. Wenn allerdings gesundes Gewebe zwischen Präparat und Krebsgewebe vorhanden ist, so muß man, um ersteres zu schonen, entweder mehrere jener starken Präparate zugleich (sogenannte Kreuzfeuermethode), oder besser ein Präparat in einem Träger von größerer Oberfläche anwenden. Jene starken Präparate wird man ferner im ersteren Falle in einigen Millimeter Abstand von dem gesunden Gewebe anbringen, da sonst die unmittelbar anliegenden Teile desselben zu stark geschädigt werden würden.

S. 839. 1913.

R. Krüger: **Experimentelle Untersuchungen zum Röntgenschutz mit besonderer Berücksichtigung der Sekundärstrahlenwirkung.** Verf. stellt zumal durch Versuche mit Erbsenkeimlingen fest, daß die durch die primären Röntgenstrahlen in verschiedenen Stoffen wie Holz, Leder, Glas und Blei erzeugten sekundären Strahlen biologisch ganz ähnlich wirken wie die primären, d. h. bei kleineren Dosen wachstumsfördernd, bei größeren wachstumshemmend. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit trat auch hier Erholung der geschädigten Zellen ein. Die Sekundärstrahlenwirkung von Holz und Leder waren ungefähr gleich stark und etwa doppelt so groß wie die des Glases und etwa viermal so groß wie die des Bleies. Verf. zieht aus seinen Untersuchungen den Schluß, daß besonders in solchen strahlentherapeutischen Instituten, wo täglich viele Stunden lang mit sehr harten Strahlen gearbeitet wird, das Aufsichtspersonal auch vor Sekundärstrahlen in noch höherem Grade als bisher zu schützen sei. Die praktische Durchführung dieser Forderung kann entweder dadurch geschehen, daß die Aufsicht sich in einem Schutzgebäude befindet oder noch zweckmäßiger dadurch, daß jeder der zu bestrahlenden Patienten zusammen mit seiner Röntgenröhre von einem Bleihause umgeben wird. Walter (Hamburg).

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 125.

A. Theilhaber: **Die Verhütung der Rezidive nach Krebsbehandlung.** Darlegung der schon öfter vom Verfasser vertretenen Ansichten über die Entstehung der Karzinome und Karzinomrezidive. Er spricht sich gegen allzu radikale Operation aus. Der Schwerpunkt in der Behandlung liege in der Behandlung nach der Operation. Kleine Karzinomreste nach Operationen können resorbiert werden, was begünstigt wird durch Hyperämie, konsekutive Rundzelleninfiltration und Vermehrung der Bindegewebszellen in der Umgebung des Epithels. Den erwähnten Zellen schreibt er die Bildung von Epithelantikörpern zu. Gewebe mit stenosierten Gefäßen, wie es die Mamma im Klimakterium und Narbengewebe darstellen, neigen zur Entstehung von Krebs und Krebsrezidiven. Ältere Personen mit rigidem Arteriensystem und schlecht ernährten Geweben, sowie Personen mit mangelhafter Ausbildung und Funktion der die Lymphozyten bildenden Organe sind disponiert für Krebs. Sarkome verhalten sich umgekehrt. Entsprechend sind die vom Verfasser empfohlenen Methoden der Nachbehandlung. Sie gehen darauf



hinaus Hyperämie und Hyperleukozytose zu schaffen. Diathermie, Injektion von Uterusextrakten oder Arsen, Biersche Stauung, Termophore kommen in Anwendung. Ferner Sonnenbäder, Einschränkung des Fleischgenusses und Alkohols. Zur Zerstörung von kleinen beginnenden Rezidiven empfiehlt er vor allem die Strahlenbehandlung, die er mit Diathermie kombiniert. Die alleinige Anwendung der Strahlenbehandlung empfiehlt sich nicht, es muß gleichzeitig die humorale Disposition beeinflußt werden durch die erwähnten Mittel. Besondere Beachtung zollt er der Behandlung der Narben, die dauernd hyperämisch gehalten werden sollen. Von 19 in den letzten 4 Jahren so behandelten radikal operierten Karzinomen sind 16 heute noch rezidivfrei, 6 davon länger als 4 Jahre.

Bayr. Ärztliches Korrespondenzblatt. 1913. Nr. 20.

A. Theilhaber: **Der heutige Standpunkt der Frage der Behandlung der Krebskrankheiten mit Radium, Mesothorium und Röntgenstrahlen.** Im wesentlichen die gleichen Ausführungen wie in der gleichzeitig referierten Arbeit des Verfassers.

Fortschritte der Medizin. 1913. Nr. 33.

Adolf Hüffell: **Die Röntgenbehandlung der Uterusmyome.** Referierend gehaltene Besprechung der Entwickelung, Technik, Erfolge und Nebenwirkungen der Myomtherapie. Zum Schluß spricht sich Verfasser für die Hamburger Methode aus und reserviert die Intensivbestrahlung für jene Ausnahmefälle, wo es sich, wie bei stark anämischen Patienten um rasche Wirkung handeln muß.

Therapie der Gegenwart. Nov. 1913.

Paul Lazarus: **Die physikalische Therapie der Gelenkkrankheiten einschließlich der gichtischen.** Übersicht und kritische Würdigung der verschiedenen physikalischen Heilmethoden, besonders auch der Strahlentherapie bei Gelenkkrankheiten und praktische Anleitung zur Ausführung derselben.

Wilhelm Nonnenbruch-Würzburg.

Zeitschr. f. Röntgenkunde. 1913. H. 10.

Johanna Hertz-Bonn: **Über die Beeinflussung der Röntgenreaktion nach der Bestrahlung.** Es ist möglich, Gewebe für Röntgenstrahlen zu sensibilisieren und zu desensibilisieren (Verwendung von Eosin, von Cholin, der Thermopenetration, der Kompression, der Adrenalin-Anämie usw.). H. hat versucht, die Haut durch Arsen für die Röntgenstrahlen zu sensibilisieren. (Gefäßerweiternde und Stoffwechsel beeinflussende Wirkung des Arsens. Versuche an Kaninchen.)

Nr. 369. **Arch. d'Electr. méd.**

A. Gunsett: **Radium in der Krebsbehandlung.** Über die Radium- und Mesothoriumwirkung kamen in Berlin und Halle ganz andere Ansichten zur Sprache wie in Wien. In Wien wird $1^1/_2$ g Radium in der Klinik von Riehl alleine angewandt. Riehl konnte nur lokale Wirkungen feststellen und elektive Wirkungen nur bei mittleren Dosen. Auch Wertheim, Schüller u. a. konnten nicht über ähnliche Erfolge berichten wie die Freiburger Schule. Sicherlich wird man über den Wert der Radium-Medikation erst in 3—5 Jahren urteilen können, so daß man einstweilen die operablen Fälle zweckmäßiger operiert (Schauta, Wertheim).

Nr. 370. G. Nové Josserand: **Radiotherapie der Knochen und Gelenke.** Gute Übersicht über die Bedeutung der Radiographie, besonders auf dem Gebiete der Orthopädie. Es ist ja nicht mehr zu bestreiten, daß der Orthopäde und Chirurg bei dem Studium der Deformationen und in der Beurteilung der Behandlungsergebnisse ohne das Radiogramm nicht mehr auskommen kann.

Nr. 371. H. Bordier: **Elektrische Behandlung des Rhinophyms.** Die chirurgische Behandlung des Rhinophyms ist blutig, ganz abgesehen davon, daß sie die allgemeine Narkose voraussetzt und zur Heilung 5—6 Wochen erfordert. Bei elektrischer Behandlung (doppelpolige Methode mit 3 Nadeln) erzielt man ohne Blutung ambulant ausgezeichnete Erfolge und kann in verschiedenen Sitzungen die Geschwulst allmählich zerstören. B. führt 3 Platin-Iridiumnadeln ein in einer Entfernung von 2 mm voneinander derart, daß die mittlere Nadel den positiven Pol bildet. Bei empfindlichen Individuen injiziert man zweckmäßig Novokain-Suprarenin. Man steigt allmählich in der Stromstärke bis zu 40 M.A. und läßt das Gewebe grau werden, was bei den verschiedenen Individuen verschieden lange dauert. Nach Beendigung der Elektrolyse tupft man mit Wasserstoff-Superoxyd ab. Das mortifizierte Gewebe, das man zweckmäßig 2mal täglich antiseptisch behandelt, stößt sich ab.

Laquerrière: **Die elektrolytische Einführung von Radium.** L. hat bei ca. 100 Fällen gynäkologischer Erkrankung nach den Angaben von Haret Radium elektrolytisch eingeführt. Die intrauterine elektrolytische Einführung von Radium unterstützt die Radiotherapie des Fibroms. Bei Metritis, bei Ektropium des Cervix erweist sich das Verfahren recht brauchbar (Nachlassen der Schmerzen, Aufhören der Blutung, Abklingen der entzündlichen Erscheinungen). Gelegentlich hat sich die Methode auch für die Heilung alter periuteriner Affektionen bewährt.

Bull. et Mém. de la soc. de Radiol. de Paris. Okt. 1913.

Farcy: **Demonstration von Radiographien bei Obstipation.** Kasuistische Mitteilung: Nach Riedermahlzeit und Einläufen bestand mangelhafte Füllung von Coecum und Colon ascendens zugleich



mit dem Auftreten heftiger Koliken in der Fossa iliaca dextra. Bei der Operation fanden sich chronische, narbige und infiltrative Veränderungen der Regio iliocoecalis, des Coecum, sowie des Colons. Es hatten diese Alterationen den Effekt beschleunigter Passage. Die Bilder nach Einlauf mit fast gänzlich fehlender Anfüllung des erkrankten Darms zeigten die Überlegenheit gegenüber der Rieder-Methode.

P. Malméjac: **Radiogramme von Arterien.** M. hatte Gelegenheit, bei einem 64jährigen Manne ausgedehnt die Körperarterien radiographisch darzustellen. Es gelang ihm, die Tibialis antica und postica, die Pediaea, die Plantaris, die Obturatoria usw. zu photographieren.

Francisco Dominguez: **Schmerzhafte Pylorusspasmen und Ulcus ventriculi.** Klagen über Magenschmerzen einige Stunden nach dem Essen, die nach Nahrungsaufnahme verschwinden, finden sich als charakteristisches Symptom bei Hyperchlorhydrie (Morbus Reichmann speziell), sowie bei Ulcus pyloricum. Für etwa 50% aller Ulzera sind derartige anamnestische Angaben gewöhnlich. Die ausgelösten Spasmen gleichen in ihrer Heftigkeit den Spasmen bei Fissura ani. Bei der Erfolglosigkeit der inneren Therapie kommen chirurgische Eingriffe (Gastro-Enteroanastomose) in Betracht. D. berichtet über eine eigene Beobachtung von jahrelang bestehenden Magenkrisen, bei der die Röntgenuntersuchung den Nachweis eines Pylorospasmus (anfangs normale, später verzögerte Entleerung, Feststellung eines Pyloruskrampfes) erbrachte. D. ist der Meinung, daß es sich um ein Ulkus der Regio pylorica gehandelt habe. (Derartige klinisch unvollkommen untersuchte Fälle sind ganz ungeeignet, die Wichtigkeit des Röntgenverfahrens als Untersuchungsmethode zu stützen, im Gegenteil, sie können die Methode nur diskreditieren. D. Ref.)

Bouchacourt: **Über die Wirkung der Röntgenstrahlen bei Uterusmyom.** Über die Wirkung der Röntgenstrahlen bei Myom bestehen mannigfache Hypothesen. Man hat das Wort Röntgenkastration geprägt und sicherlich ist die natürliche der artifiziellen Menopause recht ähnlich. Daß das Gewebe des Myoms besonders radiosensibel ist, scheint unbestreitbar. Beachtung verdient sicherlich auch die Annahme, daß die Strahlung die genitale Innervation beeinflußt. Nicht genügend gewürdigt ist aber die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Uterusmucosa. Daß solche Einwirkung, analog der Radiumwirkung bei intrauteriner Applikation, erhebliche Wirkung auslösen kann, scheint recht plausibel und verlangt genaueres Studium, eventuell später Modifikation des therapeutischen Handelns.

Sarrazin: **Bemerkungen zu der Schutzkraft des Glases über den Durchleuchtungsschirmen.** S. prüfte gelegentlich die Durchlässigkeit des die Folie bedeckenden Glases und mußte zu seinem Erstaunen feststellen, daß dies angeblich schützende Glas sich wie gemeines Fensterglas verhielt und ganz weiche Strahlen nicht absorbierte. Derartige Vorkommnisse — Lieferant war eine bekannte französische Firma — mahnen zu Vorsicht und Nachprüfung, wenn man sich nicht selbst schweren Schädigungen aussetzen will.

Paul Aubourg: **Persistenz eines Jaboulayschen Knopfes.** Kasuistische Mitteilung: Gastro-Enteroanastomose wegen Pyloruskarzinoms und Verwendung des Jaboulayschen Knopfes zur rascheren Beendigung des Eingriffes. Neu auftretende Schmerzen einige Zeit nach dem operativen Eingriff ließen sich auf den frei im Mageninnern beweglichen Knopf zurückführen, der einfach entfernt werden konnte.

November 1913. Maurice d'Halluin: **Lokalisation von Fremdkörpern.** Zur Lokalisation von Fremdkörpern ist es zweckmäßig, Marken anzuwenden und die Stereoskop-Radiographie zu benutzen. Zweckmäßig bringt man die Marken nicht nur auf der äußeren Haut an, sondern es empfiehlt sich, eine ausgeglühte Platinnadel in der Richtung des Fremdkörpers einzuführen. Bei solcher Methodik gelingt eine exakte Lokalisation der Fremdkörper.

Farbenphotographie von Röntgenröhren im Betriebe. Die Farbenphotographie einer im Betrieb befindlichen Röntgenröhre gibt bemerkenswerte Bilder. Es empfehlen sich Doppelaufnahmen im Dunkelzimmer (leuchtende Röhre) und nachher bei Tageslicht (Kontur der nicht im Betrieb befindlichen Röhre). Die Photographien zeigen deutlich das sonst den Augen unsichtbare zentrale Kathodenbündel.

Henri Béclère: **Ätherzündung.** Einfacher Apparat (Gaiffe), der Äther in poröser Masse gebunden enthält und der eine genügend starke Flamme für die Osmoregulation liefert.

C. I. Hirtz: **Automatische Regulation für Röhren mit Osmoregulation.** Die Regulation besteht darin, daß ein Funkenmesser eingeschaltet ist und daß bei einer Spannungsänderung der überspringende Funke ausströmendes Gas entzündet. Es bedingt die entstehende Gasflamme Platinerhitzung und damit Einschaltung eines Uhrwerks, das alle Funktionen der Regulation, aber auch Auslöschen des durch den Funken entzündeten Gases bewirkt. Das Uhrwerk versorgt jedesmal die Regulation von zwei Röhren.

E. I. Hirtz: **Stereoskopie in der Radiographie.** Über die Bedeutung der Stereoskopie in der Radiographie herrscht eine Meinung. Sie ist unentbehrlich für die Lokalisation von Fremdkörpern. Die Lungen- und Abdominalradiographie würde durch die Anwendung der Stereoskopradiographie vertieft werden. H. hat ein einfaches Stereoskop konstruiert, in das die Platten unmittelbar nach der Fixage eingespannt werden können derart, daß Platten von 24 × 30 sich spiegeln. Es kann jedes Auge das Bild einer Platte in sich aufnehmen und bei stereoskopischem Vermögen sie vereinigen.



Journ. de Radiologie, Juli 1913.

R. Casmann: **Sanduhrmagen nach Gastroenterostomie.** Kasuistische Mitteilung: Auf Grund mehrfacher Hämatomese war vor acht Jahren eine Gastroenterostomie gemacht worden. Die auf Grund neuerlicher Beschwerden vorgenommene Röntgenuntersuchung erwies das Bestehen eines Sanduhrmagens. Die Gastroenteroanastomese war unterhalb eines Geschwürs der kleinen Kurvatur angelegt worden, die im Laufe der Zeit erfolgende Vernarbung hatte zur Ausbildung eines Sanduhrmagens geführt.

J. Boine: **Rückenmarkskompression durch Fremdkörper.** Kasuistische Mitteilung: Ein Jahr nach einem Trauma der Lumbalgegend traten Erscheinungen spastischer Spinalparalyse zunehmenden Charakters auf. Erst das Auftreten einer leichten Kyphose gab die Veranlassung zu einer genauen radiographischen Aufnahme. Diese erbrachte den Nachweis, daß ein metallischer Fremdkörper mit Einkeilung zwischen 8. und 9. Brustwirbel vorhanden war. Ein spät erfolgender chirurgischer Eingriff förderte ein Stück einer Feile zutage, die in den Rückenmarkskanal eingedrungen war, die Dura durchbohrt und eine chronische Meningitis ausgelöst hatte. Nach dem chirurgischen Eingriff trat völlige Wiederherstellung ein.

C. Calatayud Costa: **Die Röntgentherapie der Uterusfibromyome.** Die Röntgentherapie der Uterusfibromyome hat die große Bedeutung, daß sie eine sehr häufige und vielfach schwere Erkrankung dem blutigen Eingriff gänzlich entzieht oder sie erst für nachfolgende chirurgische Maßnahmen geeignet macht. Die Erfolge der Bestrahlung sind in erster Linie auf die Empfindlichkeit der Ovarien gegenüber den Strahlungen, nächstdem durch direkte Einwirkung auf das neugebildete Gewebe und die Gefäße desselben zu beziehen. Die Radiotherapie schädigt dabei nicht die innere Sekretion der Ovarien. Verfehlt ist es zu große Dosen zu applizieren und ohne genügende Pausen zu bestrahlen. Nicht der Methode, sondern den Therapeuten (Therapeuten) müssen Schädigungen der bestrahlten Patientinnen zur Last gelegt werden. Die Technik Cs. schließt am engsten noch an die Hamburger Technik an: Serienbestrahlungen derart, daß in einer Serie 3 Erythemdosen (3 Einfallspforten) appliziert werden, daß die nächste Serie erst nach einem Monat, die dritte nach 2—3 Monaten erfolgt. In der dritten Serie werden nur 22 x verabfolgt, weiter notwendige Serien erfolgen nach noch größeren Zwischenräumen (3—4 Monate).

Friedrich Dessauer: **Erzeugung penetrierender Strahlen.** D. hat den Nachweis erbracht, daß zu Beginn der sekundären Entladung die am meisten penetrierenden Strahlen auftreten und daß in Art einer Kaskade die Durchdringungsfähigkeit sinkt. D. führt diese Erscheinung darauf zuück, daß im Augenblick der Unterbrechung des Primärstroms der Gasgehalt der Röhre noch nicht ionisiert ist so, daß ein enormer Widerstand besteht, der gerade nur durch höchste Spannung überwunden werden kann. Es haben diese Feststellungen und Erwägungen dazu geführt, ein Instrumentarium zu bauen, das eine Verwendung der Röhre nur während der kurzen Zeit, da penetrante Strahlen entstehen, gestattet.

Journ. de Physiothérapie. Oktober 1913.

P. Redard: **Radiographie der Knochen und Gelenke.** Die Radiographie ist für die Orthopädie unentbehrlich geworden. Im Verein mit der klinischen Untersuchung gibt die wiederholte radiographische Kontrolle wichtige und früher fehlende Direktiven der Diagnostik, der Prognosenstellung und der Therapie. Es ist sogar unmöglich, am Lebenden eine Difformität erschöpfend zu studieren, ohne daß die Röntgenuntersuchung zu Hilfe gezogen wird. Die Orthopädie verdankt der Radiographie die großen Fortschritte der letzten Jahre so, daß die Röntgenuntersuchung in der Orthopädie mit der Bedeutung der Augen- und Kehlkopfspiegelung in der Ophthalmologie und Laryngologie verglichen werden kann. Da die Technik noch nicht vollkommen ist, sind weitere Fortschritte an den Ausbau der Technik geknüpft, ganz abgesehen davon, daß für die Beurteilung des Krankhaften genauere Studien der Norm (radiologischer Unterricht, Vertiefung unserer Kenntnisse der normalen und pathologischen Anatomie im Röntgenbild, Stereoskopuntersuchungen) erforderlich sind.

L. Küpferle: **Experimentaluntersuchungen über die Tuberkulosebehandlung mit Röntgenstrahlen.** Die Fortschritte der Tiefentherapie sind eine Errungenschaft der letzten Jahre. Die Berichte über früher erzielte Erfolge der Röntgenbehandlung der Tuberkulose sind ungenügend, bzw. zweifelhaft. K. hielt es für notwendig, in Tierexperimenten die Wirkung der Röntgenstrahlen bei artifiziell erzeugter Tuberkulose zu studieren (Untersuchungen, die gemeinsam mit Bacmeister angestellt wurden). Es wurden verschiedentlich Versuche — Bestrahlung unmittelbar nach der Infektion, sowie vier Wochen nach derselben — angestellt. Im ganzen wurde bis zu 16 Stunden — Filter von 3 mm Aluminium — bestrahlt derart, daß 110 x bis 350 x appliziert wurden. Bei der Applikation großer Dosen allein wurden bemerkenswerte Erfolge erzielt: Bindegewebsentwicklung mit Heilungstendenz durch Zerstörung der tuberkulösen Granulationen. Es berechtigen derartige Untersuchungen zur Röntgenbehandlung bestehender Tuberkulose.

Med. Comunications of the Massachusetts med. Society. 1913.

Arial W. George und Isaac Gerber: **Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für das Studium der chronischen Appendizitis.** Die chronische Appendizitis bedingt häufig Retention in den unteren Schlingen des Ileums. Wichtiger für die Röntgendiagnose der chronischen Appendizitis ist der Nachweis krankhaften Verhaltens des Appendix nach Füllung desselben mit Wismut (lange bestehende Füllung,



Verlagerung, abnorme Gestalt usw.). Weiter ist diagnostisch bedeutungsvoll der Nachweis der Fixierung der letzten Ileumschlinge (Adhäsionen!). Auch der Nachweis von Adhäsionen der Flexura hepatica kann für die Diagnose der chronischen Appendizitis herangezogen werden. Bei der Durchleuchtung sieht man mitunter, daß bei stärkerer Kolonfüllung der Anfangsteil des Colon transversum nach dem Colon ascendens zu hingezogen wird. Bei dem Studium der Adhäsionen (Leuchtschirmuntersuchungen) ist immer zu berücksichtigen, daß Adhäsionen, insbesondere des Sigma, durch eine chronische Appendizitis bedingt sein können. Das Röntgenstudium der chronischen Obstipation weist gar nicht selten ursächlich als Ätiologie eine chronische Appendizitis nach. Gelegentlich kann die Röntgenuntersuchung Linkslagerung des Appendix, bzw. Abnormitäten des Appendix bei Coecum mobile nachweisen.

American med. Association. 1913.

Lewis Gregory Cole: **Zur Physiologie des Pylorus und des Anfangsteiles des Duodenums.** C. schlägt den Namen „Pilleus“ für den Anfangsteil des Duodenums vor und plädiert dafür, daß man das sogenannte „Ulcus duodeni“ „Ulcus post-pyloricum“ nennen sollte. Der Anfangsteil des Duodenums stellt ein Reservoir dar. Eine Erschlaffung des Sphinkter pylori konnte C. nie beobachten. Am Pylorus erfolgen entsprechend dem Ablauf der Peristaltik Spritzbewegungen.

International Clinics. 2,23.

William S. Newcomet: **Die Anwendung radioaktiver Elemente.** Übersichtsreferat über radioaktive Elemente, Bemerkungen über die Dauer der Radioaktivität und die Messung radioaktiver Substanzen, insbesondere Bemerkungen über die Verwendung des Radiums selbst, technische Winke usw. — Danach sind schon eine große Anzahl von Hauterkrankungen, abgesehen von malignen Affektionen, erfolgreich bestrahlt werden. N. plädiert dafür, daß das Radium besonders in den Fällen angewendet werden soll, bei denen andere Behandlungsarten versagen und, daß gerade mit Rücksicht auf die Gefahren der Medikation, die Krankheitsfälle sorgfältig ausgewählt werden möchten.

Arch. of the Roentgen Ray. Oktober 1913.

E. P. Cumberpatch: **Leukopenie nach Röntgenbestrahlung.** Kasuistische Mitteilung: Eine Myelämie war anfangs erfolgreich bestrahlt worden. Erneute Bestrahlung im beginnenden Rezidiv hatte raschen Tod unter Erscheinungen schwerer Anämie zur Folge (W. 238). C. ist der Meinung, daß die erste Bestrahlungsserie, die W. auf 4000 erniedrigt hatte, zu lange fortgesetzt worden war und daß diese primäre Leukopenie Zeichen einer nicht erkannten Überdosierung gewesen sei. (Dem ist nicht beizupflichten. Man erzielt bei Bestrahlungen viel hochgradigere Leukopenien vorübergehend — 2000 bis 3000 — ohne daß dies etwas Besonderes bedeutet. Gradmesser für die Schädigung durch die Röntgenstrahlen und Mahnung zum Aussetzen der Irradiation ist das Auftreten zahlreicherer Myeloblasten. Darüber fehlen Angaben. D. Ref.)

E. R. Merten: **Die Radiographie von Blumen.** Bei der Radiographie von Blumen kam die Struktur der Blume ausgezeichnet zur Darstellung. Stereoskopradiographien zeigten noch schönere Bilder, so daß derartige Aufnahmen sich als geeignet erwiesen, Aufschluß über die Innenteile geschlossener Blüten zu geben.

Albert Ramsbetten: **Die Diagnose eines Haarballs im Magen.** Bei einer Patientin, die an Appetitmangel, abdominalen Schmerzen, Schwäche litt und bei der eine der Milz ähnliche Abdominalgeschwulst bestand, wies die Röntgenuntersuchung das Vorhandensein eines Rhizo-Bezoars nach: Der Tumor gehörte dem Magen an, die Wismutingesta durchflossen ihn zum Teil, ließen sich in ihm und mit ihm verschieben usw. Der folgende chirurgische Eingriff bewies die Richtigkeit der zuvor gestellten Diagnose.

Dezember 1913. S. Gilbert Scott: **Radiographie bei Verkalkungen von Fibromen.** Verkalkungen in Fibromen entstehen gewöhnlich erst, wenn die Fibrome eine erhebliche Größe erlangt haben, und infolge des Drucks Erscheinungen von seiten der Blase hervorrufen. Verkalkende Fibrome geben Schatten von ungleicher Dichtigkeit so, daß das Schattenbild des verkalkten Fibroms im Gegensatz zu dem homogenen oder nur aus Ringen sich zusammensetzenden Bild der Steinbildung der Harnwege ein gesprenkeltes Aussehen hat. Über dies gestattet gemeinhin die vaginale Untersuchung die Differentialdiagnose gegenüber den Harnsteinen. Carl Klieneberger (Zittau).

Radium in Biologie und Heilkunde. 1913. II. Band. Heft 8, 9, 10 und 11.

F. Gudzent: **Über Dosierung und Methodik der Anwendung radioaktiver Stoffe bei inneren Krankheiten und die einzelnen therapeutischen Heileffekte.** Es wurden folgende Krankheiten behandelt: 1. Chronischer Gelenkrheumatismus. 2. Gicht. 3. Ischias. 4. Tabes. 5. Sklerodermie. 6. Diabetische Neuralgien. 7. Arteriosklerose. 8. Basedow. 9. Neurasthenie. 10. Psoriasis. 11. Lymphosarkom. 12. Blutkrankheiten. 13. Mund- und Zahnkrankheiten.

Von den radioaktiven Substanzen kamen zur Anwendung: 1. Die Radiumemanation als Inhalation und Trinkkur. 2. Das Radiumsalz in physiologischer Kochsalzlösung zu Injektionen. 3. Thoriumemanation zur Inhalation. 4. Thorium-X als Injektion und Trinkkur.



Bei den Versuchen, die im Emanatorium zunächst mit Radiumemanation angestellt wurden, ergab sich, 1. daß auch kleinere Dosen bereits schon wirkungsvoll sind, und daß die konzentrierteren sich den kleinen nicht besonders überlegen gezeigt haben, 2. daß die Inhalationsbehandlung sich durchweg ergiebiger erwies als die Trinkkur.

Von den mit dem Radiumsalz behandelten Kranken, die an chronischem Gelenkrheumatismus litten, wurden 25 % weitgehend gebessert, 33 % gebessert, 21 % gering gebessert und 21 % nicht gebessert. — Von besonderem Interesse ist die Tatsache, daß in einigen Fällen Spätwirkungen festgestellt werden konnten. — Von den an Gicht leidenden wurden 89 % gebessert. — Von anderen Krankeiten wurden 10 Fälle von Neurasthenie ohne jeglichen Erfolg behandelt, bei 5 Tabikern konnte eine Besserung der lanzinierenden Schmerzen nachgewiesen werden, bei 2 Ischiadikern, 2 mit diabetischen Neuralgien, 1 Fall von Arteriosklerose und 2 Fällen von Sklerodermie trat eine Besserung der Beschwerden ein. — Ferner zeigte sich eine gewisse Beeinflussung bei Basedow-Kranken. So besserten sich bei einer Patientin die Herzbeschwerden, die Schweiße ließen nach, das Körpergewicht hob sich und auch der Halsumfang soll abgenommen haben. — Der Erfolg war jedoch nur ein vorübergehender. Nach 3 Monaten stellten sich wieder die alten Beschwerden ein.

Der Thoriumemanation und Thorium-X-Behandlung wurden chronischer Rheumatismus, Gicht, Lymphosarkom, Leukämie, perniziöse Anämie und Psoriasis unterworfen. Die Thoriumemanation wurde inhaliert, das Thorium-X nur getrunken. Bei den Rheumatikern konnte weder mit kleinen, noch mit großen Dosen ein Heileffekt erzielt werden und waren die Erfolge weniger befriedigend, als wie bei der Radiumbehandlung. Etwas besser waren die Erfolge bei Gichtikern. Eine direkte Beeinflussung von Geschwülsten war in keinem Fall nachweisbar. Auch die Ergebnisse bei der Behandlung von Blutkrankheiten waren nicht sehr ermutigend.

A. Kailau: **Über die chemischen Wirkungen der Strahlen radioaktiver Körper.** Die Versuche wurden sowohl an Elementen und anorganischen Verbindungen als auch an organischen Verbindungen vorgenommen. Bei ersteren wurden die Lumineszenzerscheinungen, die Färbungen durch Radiumstrahlen, die Einwirkungen auf Halogenverbindungen und schließlich auf das Wasser einer Untersuchung unterzogen.

Hörder-Godesberg.

Deutsches Archiv f. klin. Med. 111. Bd. 1. u. 2. Heft.

Ljimgdahl: **Ein Fall von Pneumopericardium.** 18jähriger Mensch. Die Röntgenuntersuchung, die allerdings nicht im Höhestadium der Krankheit ausgeführt wurde, ergab außerordentlich starke Pulsationen der linken Herzgrenze bei normaler Frequenz. Nach außen von der linken Herzgrenze verdichteter Streifen, der mit der Herzgrenze ziemlich parallel geht, aber von dieser durch eine ca. 1 cm breite Spalte geschieden ist, die dieselbe Helligkeit wie die Lungen besitzt. Der Streifen bewegt sich mit dem Herzen, rechts fehlt er. Bei Durchleuchtung in frontaler Richtung zeigt sich unmittelbar hinter dem oberen Teil des Brustbein ein sehr helles Gebiet. 6 Tage darauf ist der mit der linken Herzgrenze parallele Schatten noch angedeutet, liegt dem Herzen aber dicht an. Später stets normaler Befund. Verfasser hält wahres Pneumopericard für die wahrscheinlichste Diagnose, ohne die Möglichkeit einer extrapericardialen Lage der Luft sicher abzulehnen.

113. Bd. 1. u. 2. H. Bruns: **Experimentelle Untersuchungen über das Wesen der Herzschwäche infolge von Überanstrengungen.** Die orthodiagraphische Feststellung der Herzgröße unmittelbar nach körperlichen Anstrengungen ist mit Schwierigkeiten verknüpft. Da sich infolge der Anstrengung der Brustkorb erweitert und die Wirbelsäule streckt, ist es nicht möglich, stets die gleiche Lage und Haltung des Versuchsobjekts auf dem Untersuchungstisch zu gewinnen. Auch die nach einer heftigen Anstrengung stürmische Atmung steigert die schon bei ruhiger Atmung vorhandene Fehlerbreite. Ferner wirken Veränderungen im Zwerchfellstand, wie sie ebenfalls bei jeder Anstrengung zustande kommen, störend. Die gleichen Schwierigkeiten treten auch bei Aufnahmen in dem schrägen Durchmesser sowie bei der Teleröntgenographie auf. B. ist der Ansicht, daß die klinischen (Röntgen-) Untersuchungsmethoden über den Kräftezustand des Herzens nach schwerer Körperarbeit keinen klaren Aufschluß geben und hat die Frage im Tierexperiment geprüft. Seine Resultate gehören nicht in den Rahmen dieses Referats.

La presse médicale. Nr. 48, 11. Juni 1913.

Lucien, Jaquet et Debat: **Radiodermite sclérosante grave de la face traitée par la biokinétique.** Ein hartnäckiger, allen möglichen Methoden trotzender Fall von Röntgendermatitis des Gesichts wurde durch die „bio-kinetische Methode", Massage, gymnastische Bewegungen des Gesichts und andere mechanische Mittel erfolgreich behandelt.

Nr. 52. 25. Juni 1913. Aubertin u. Beaujard: **Action des rayons X sur les polyadenomes de l'intestin.** Die Verfasser haben die Wirkung der Röntgenbestrahlung auf die Polypen des Darms studiert. Die mit einer starken Volumenverminderung der Tumoren einhergehenden Veränderungen bestehen in einer Atrophie der adenomatösen Wucherungen mit Umwandlung der Schleimhautzellen in gewöhnliche Zylinderzellen. Gleichzeitig fand eine Retraktion des Stroma und Umwandelung der in ihm enthaltenen zahlreichen Zellen in Plasmazellen statt.



Zimmern, Cottenot u. Davriau: **La radiotherapie radiculaire dans le traitement des neuralgies. (Sciatique, Neuralgie du plexus brâchial, du Trijumeau.)** Unter radikulärer Röntgenbehandlung verstehen die Verfasser die Bestrahlung der Austritts-Region, der Rückenmarks- und Gehirnnerven. Die Behandlung erstreckt sich also auf Verletzungen sowohl des innerhalb der Wirbelsäule gelegenen Segments, als auch auf periphere Neuralgien und Neuritiden. Die Wirkung ist einmal analgesierend, dann reparatorisch, was seinen Ausdruck im Wiederaufleben der Reflexe findet. Die Technik besteht in der Anwendung sehr penetrierender, filtrierter Strahlen, die auf die Wurzeln der Rückenmarksnerven zwischen den Wirbelbögen, einwirken. Bei der Trigemiumsneuralgie wird die Gegend oberhalb des Jochbeins bestrahlt.

Nr. 53. 28. Juni 1913. Letulle: **Hepatoptose et rayons X.** Wanderleber ist angeboren, ist eine Varietät der von Chilaiditis beschriebenen Hepatoptose mit Zwischenschaltung von Darm zwischen Leber und Zwerchfellkuppel. Im Röntgenbild findet man in derartigen Fällen eine breite lufthaltige Partie, die zwischen der Konkavität des Zwerchfells und der Leber liegt und ihren Ursprung der Einschaltung eines Darmteils zwischen Zwerchfell und Leber verdankt. Der Schwund kann zeitweilig oder dauernd sein. Die Ursache ist darin zu suchen, daß ein retrohepatischer Recessus vorhanden ist, welcher die Zwischenlagerung des Darms gestattet.

Bertolotti: **Interprétation des variétés morphologiques basée sur l'ontogenèse. Contribution à l'étude de l'achondroplasie.** Beschreibung von drei Fällen von Achondroplasie: Zwei Erwachsene (Männer von 22 bzw. 29 Jahren) und ein Fötus. Besprechung der Knochenveränderungen auf Grund von zehn beigefügten Röntgenphotographien. Zum Referat nicht geeignet.

Nr. 56. 3. Juli 1913.

H. Lebon et P. Aubourg: **Contractions réflexes du gros intestin par excitation de l'estomac.** Reizungen des Magens durch Nahrungsmittel, Arzneimittel sowie auf mechanischem Wege (Sondeneinführung) haben reflektorische Kontraktionen des Kolon zur Folge. Nimmt man eine solche Reizung vor, sobald das Kolon mit Wismutbrei angefüllt, kann man mittels Röntgendurchleuchtung die peristaltischen Bewegungen des Kolon studieren. Eine besonders deutliche Wirkung hat eine Tasse Kaffee.

Nr. 58. 16. Juli 1913.

Alfred Martinet et Léon Meunier: **De l'évacuation gastrique. Divergences fournies dans son évacuation par la radioscopie bismuthée ou par le repas d'épreuve.** Zu kurzem Referat ungeeignet.

Nr. 69. 23. August 1913.

Vallet: **Nouveau mode d'application externe du radium.** Verf. vermißt bisher eine Art der Radiumbehandlung, welche einfach anwendbar und wenig kostspielig ist. An Stelle kurzer intensiver Einwirkung eines Radiumsalzes will er eine lang dauernde Wirkung setzen. Er hat zu diesem Zweck eine Masse hergestellt, die aus einer bestimmten Menge Radium mit weißem Leim (Grenetine) besteht und in dünner Schicht auf die zu behandelnde Stelle aufgelegt wird.

Lebon et Aubourg: **Contractions réflexes du gros intestin et réflexothérapie.** Die Verf. haben das Verfahren, mittels Perkussion eine Erregung medullärer Centren, Visceralreflexe, auszulösen, dazu verwandt, festzustellen, ob die Perkussion der Dornfortsätze Kontraktion des Dickdarms verursache und ob die daraus resultierenden Formveränderungen aut der Röntgenplatte (nach Wismuthfüllung des Dickdarms) fixiert werden können. Tatsächlich hat die Perkussion der letzten Rücken- und der Lendenwirbel Kontraktionen des ganzen Dickdarms (Colon ascendens, transversus und descendens) zur Folge gehabt. Verf. empfehlen die Perkussion oder Vibrationsmassage der angegebenen Gegend des Rückens zur Behandlung der atonischen wie der spastischen Obstipation.

Nr. 70. 27. August 1913.

Jaboulay: **Heureux effets de 208 séances de rayons X dans un mycosis fongoide.** Eine Frau mit ausgedehnter Mycosis fungoides des Gesichts ist durch 208 Bestrahlungen (1908—1910) geheilt worden, ohne daß irgendeine störende Nebenerscheinung aufgetreten ist.

Nr. 73. 6. September 1913.

Desfosses: **Douleurs lombaires, parésie des jambes et malframations vertébrales.** Dank der Röntgenmethodik werden fortgesetzt neue Arten von Wirbel- und Kreuzbeinanomalien beobachtet. D. berichtet über Mißbildungen des letzten Lendenwirbels, die zuerst von dem Amerikaner Golthwait beschrieben sind und in Verwachsungen sowie Gelenkbildungen mit Kreuz- und Darmbein bestehen. Klinisch äußern sich derartige Veränderungen durch Schmerzen in der Kreuzgegend und Parästhesien der unteren Gliedmaßen. Behandlung durch chemischen Eingriff ist einfach.

Nr. 76. 17. September 1913.

Malot: **Ossification de l'œil reconnue par la radiographie.** Demonstration von Aufnahmen einer intraokulären Ossifikation.

Arcelin: **Localisation des calculs urinaires dans le bassinet.** (Vortrag in der Société des sciences médicales de Lyon, vom 9. April 1913.) Da die Röntgenuntersuchung ohne weiteres kein Urteil darüber gestattet, ob ein Stein im Nierenbecken liegt oder nicht, ist empfohlen worden, die Lokalisation von



Steinen nicht nach den Konturen der Nieren, sondern nach der Lage zur Wirbelsäule vorzunehmen. Nach den Untersuchungen von A., die sich auf Befunde bei Pyelotomie stützen, sind die Entfernungen zwischen Nierenbeckensteinen und Wirbelsäule jedoch keineswegs konstant.

Nr. 80. 1. Oktober 1913.

Laurent: **Sporotrichose osseuse et sporotrichose pulmonaire simulant le Tuberculose.** Mitteilung eines Falles. Die Röntgenuntersuchung des rechten Unterarms, an dem sich eine Fistel, wie bei Osteomyelitis, fand, ergab eine sehr deutliche Rarefizierung des Knochengewebes.

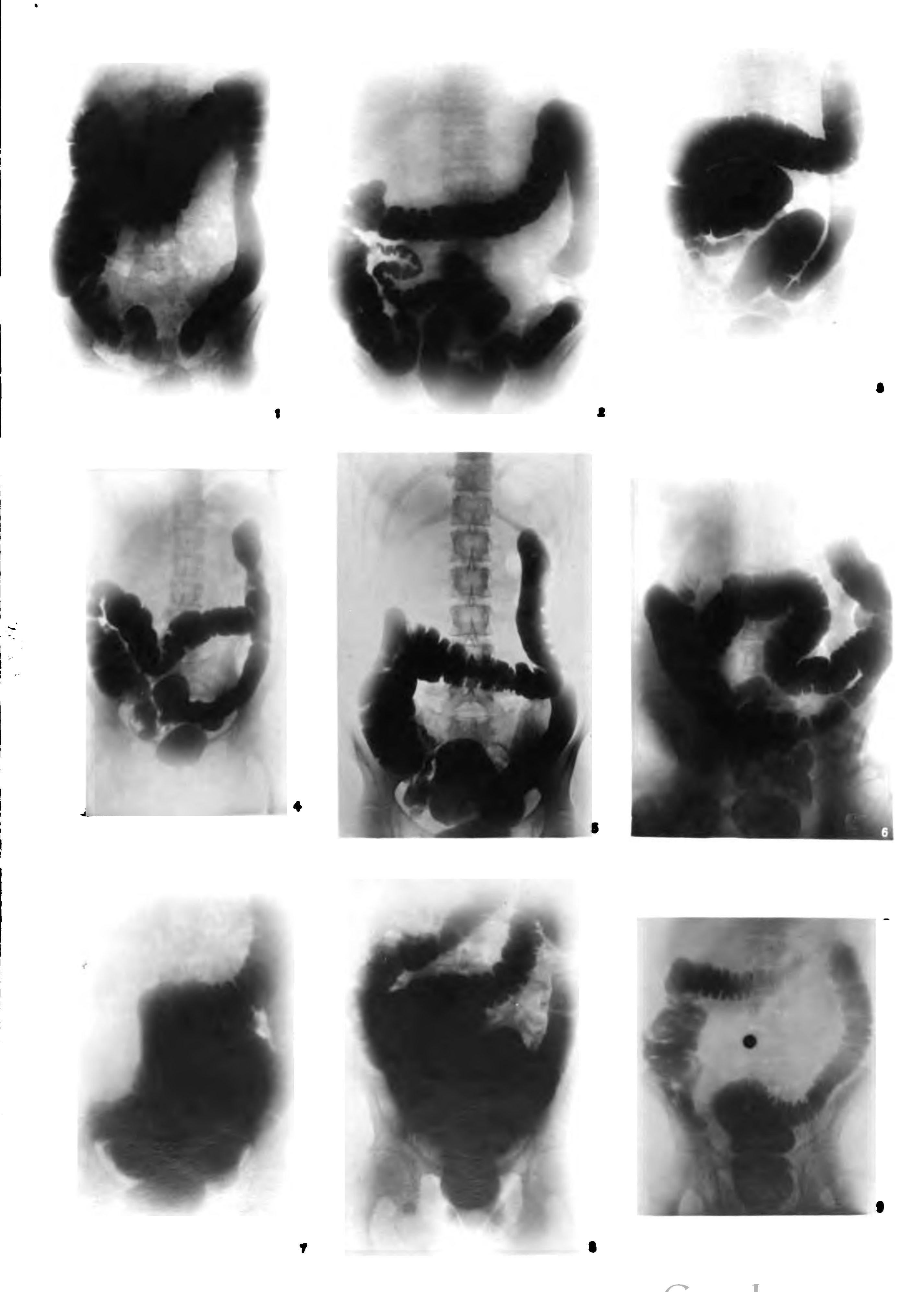
Revue d'orthopédie. 1913. Nr. 3.

André Chalier und Paul Santy: **Spina bifida géant.** Ausführliches Referat von Desfosses in La presse médicale, Nr. 65. Fall von Spina bifida bei einem Kind von vier Monaten. Auf einem Röntgenbild kommen Wirbel- und Rippenveränderungen deutlich zum Ausdruck.

Journal de médecine de Bordeaux. Nr. 29 und **La presse médicale.** Nr. 68. 1913.

Bégouin: **Dangers de la radiothérapie dans les fibromes utérins.** Eine Frau starb nach der vierten Bestrahlung mit den Erscheinungen einer Peritonitis, eine zweite bekam heftige Schmerzen, Fieber, starke Blutungen, Ödem der unteren Gliedmaßen. Wiens.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



1



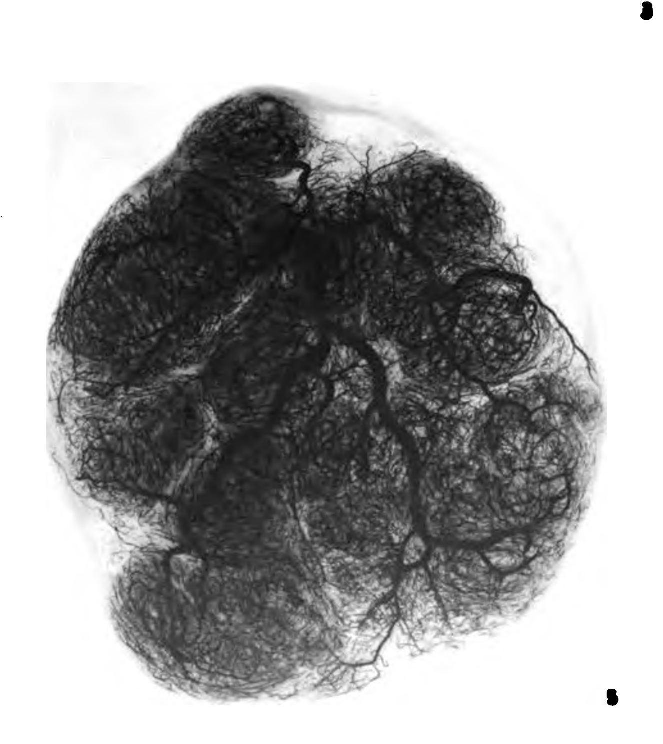
2



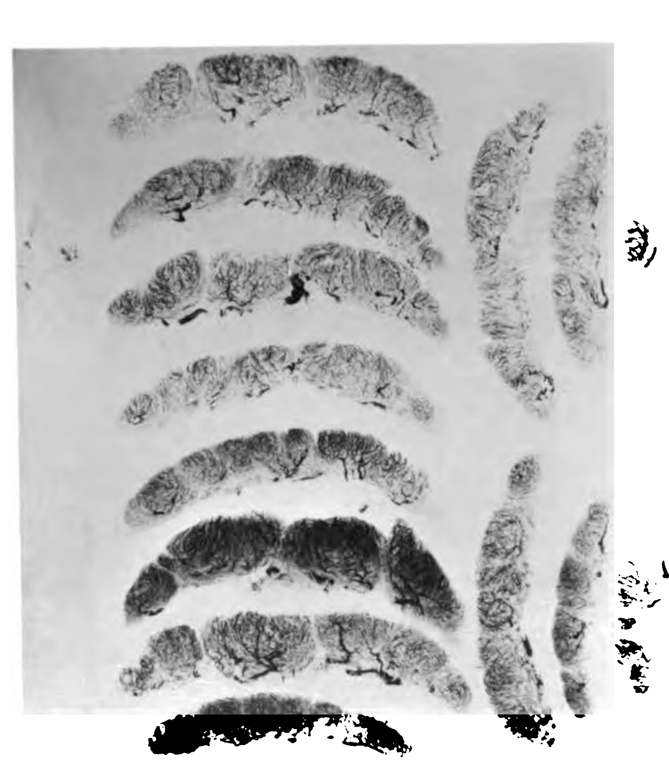
3



4



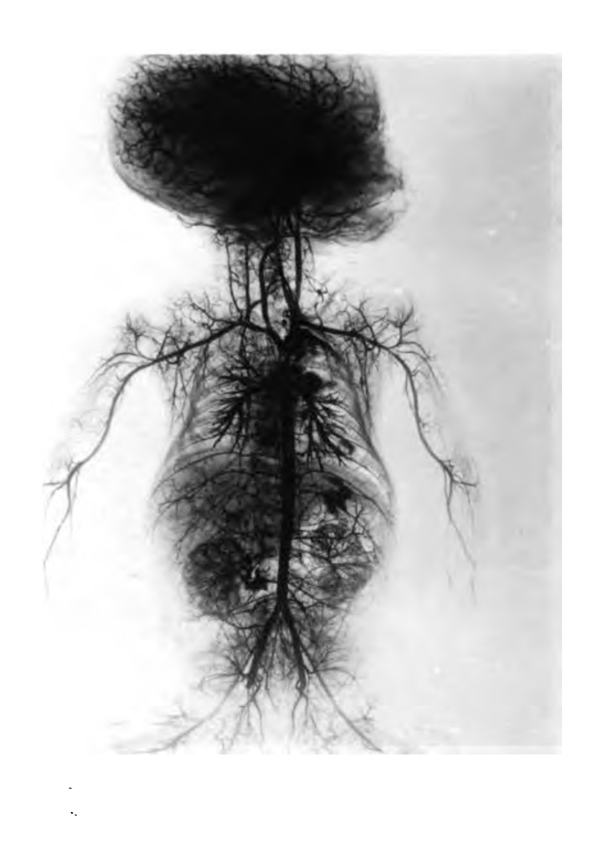
5



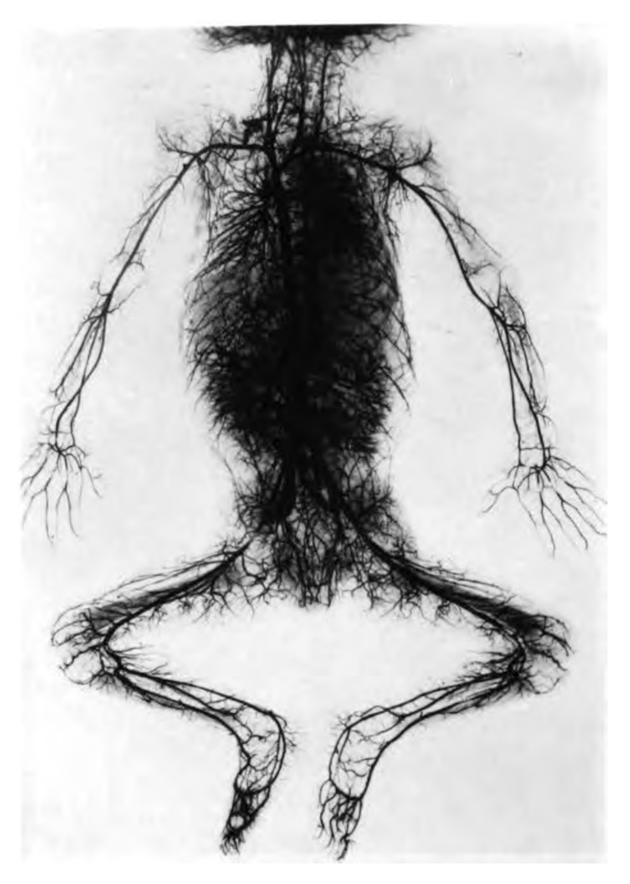
6

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



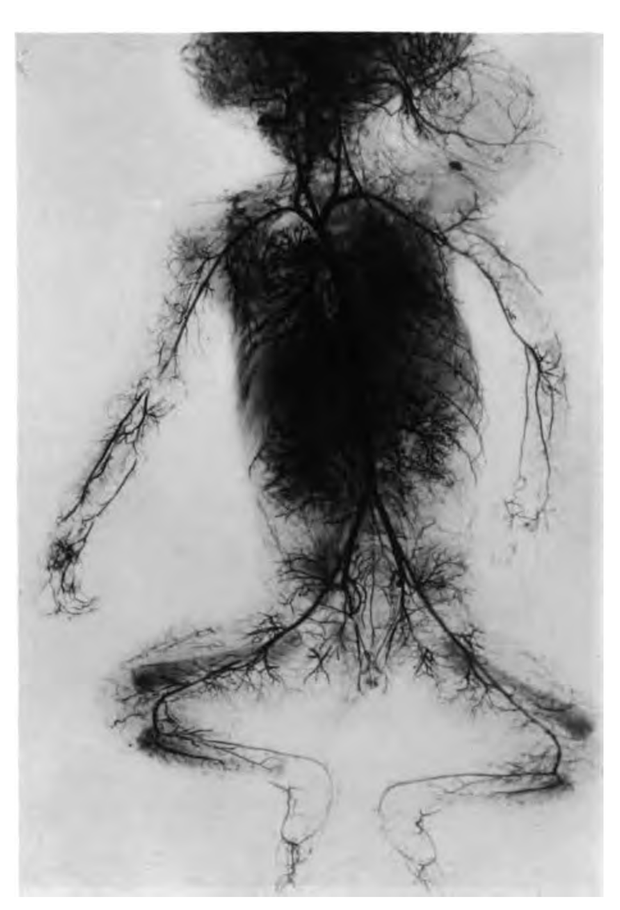
1



2

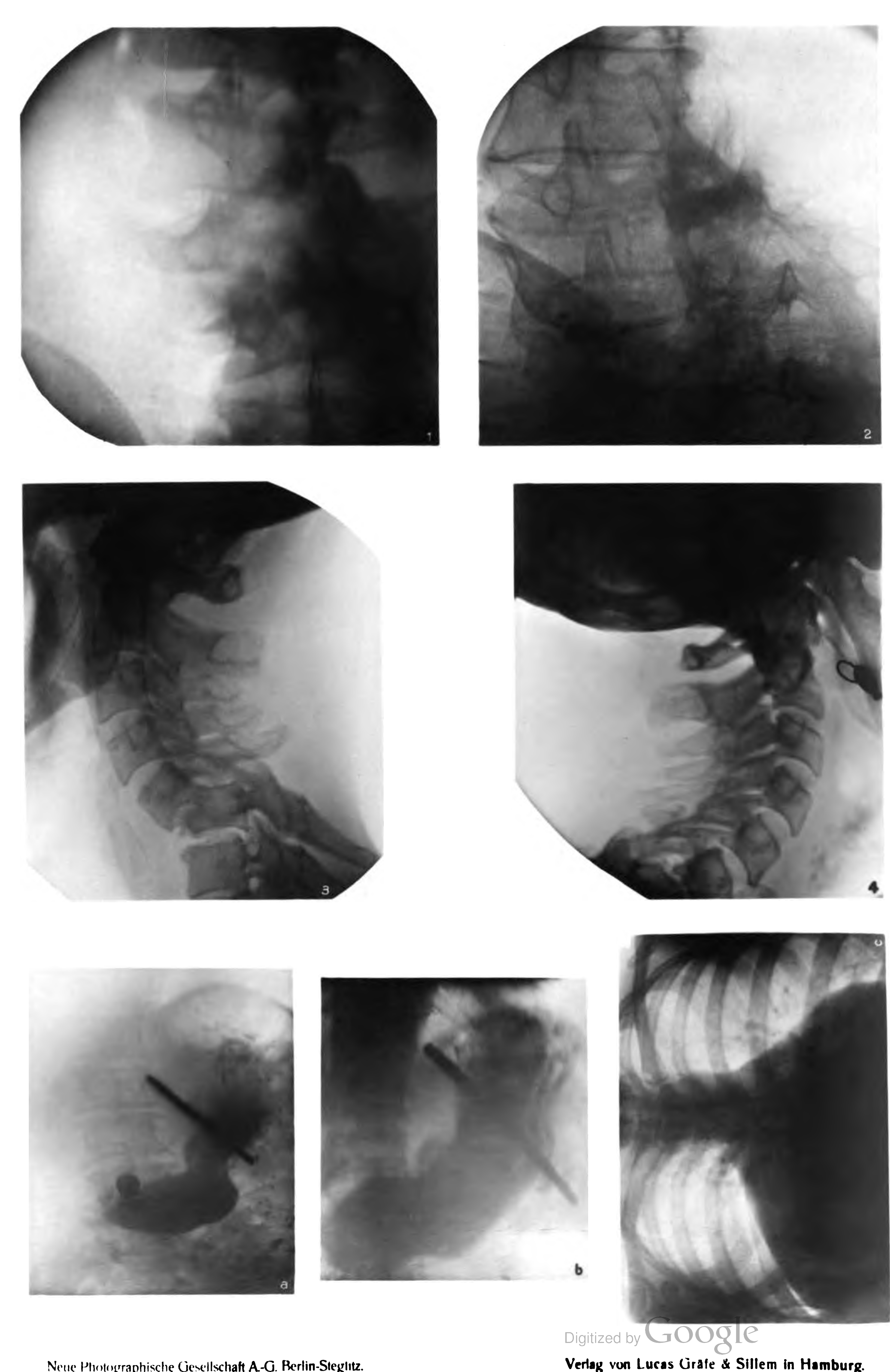


3

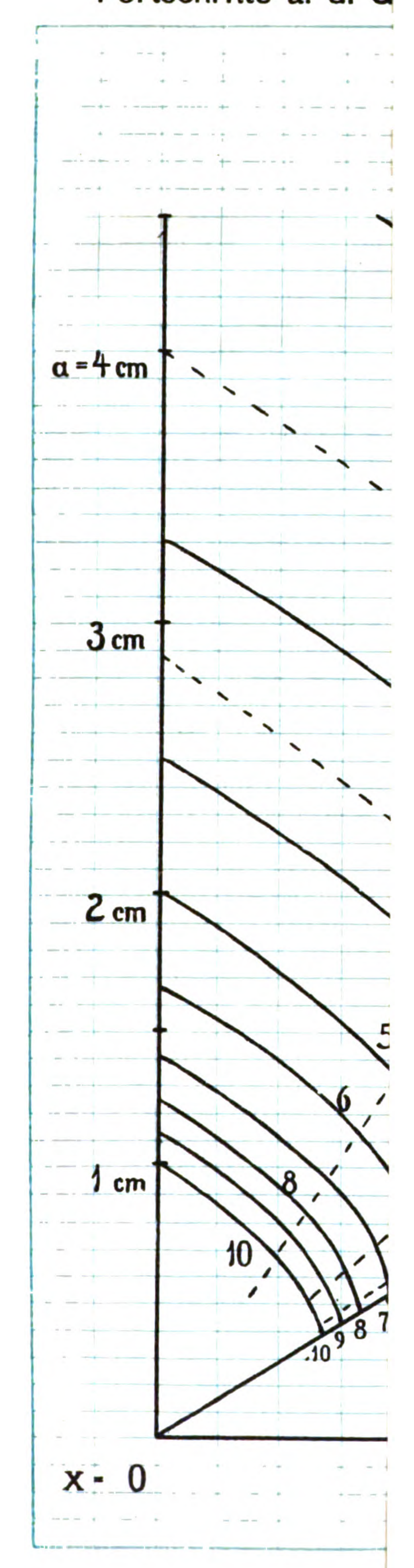


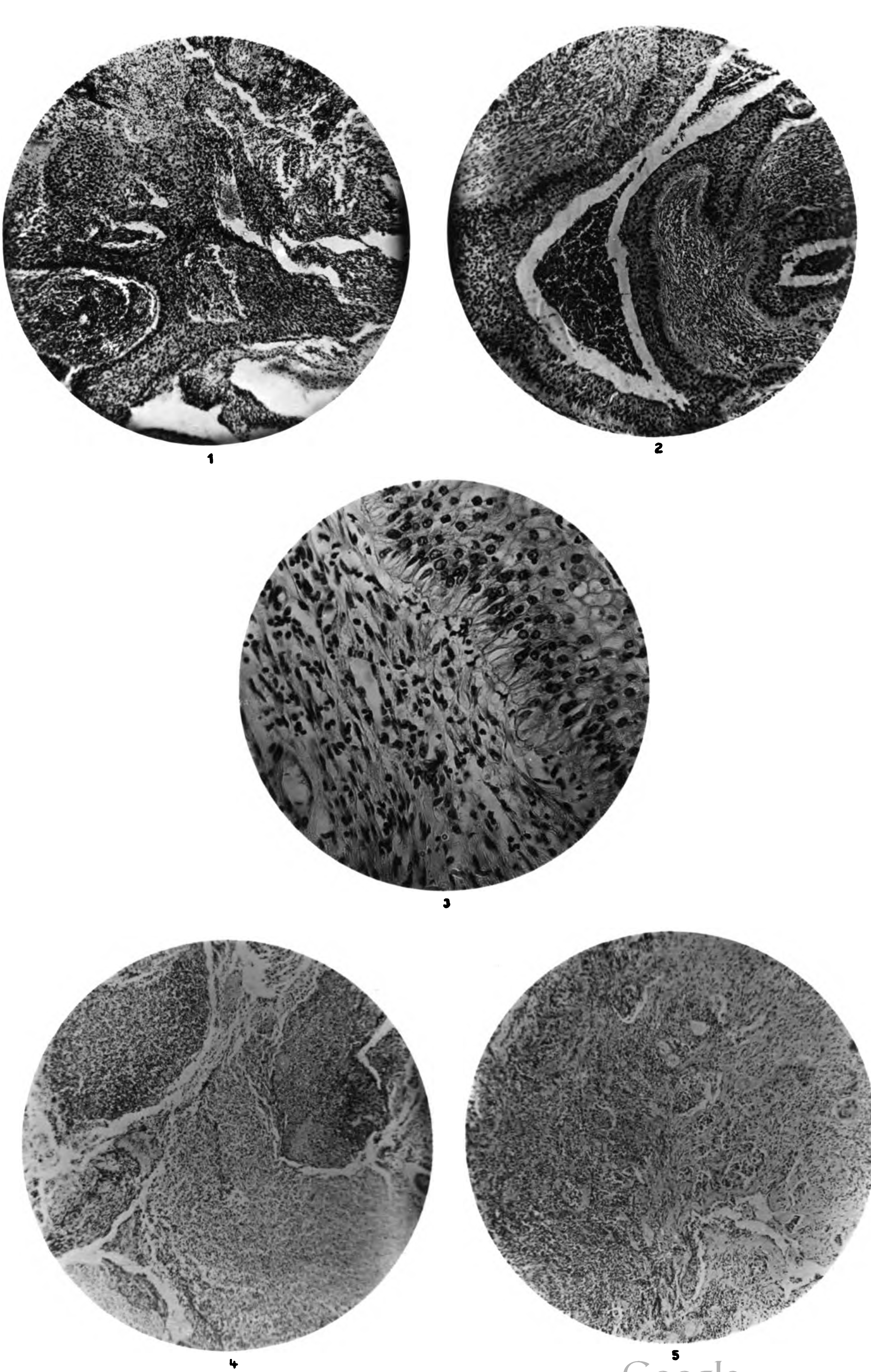
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



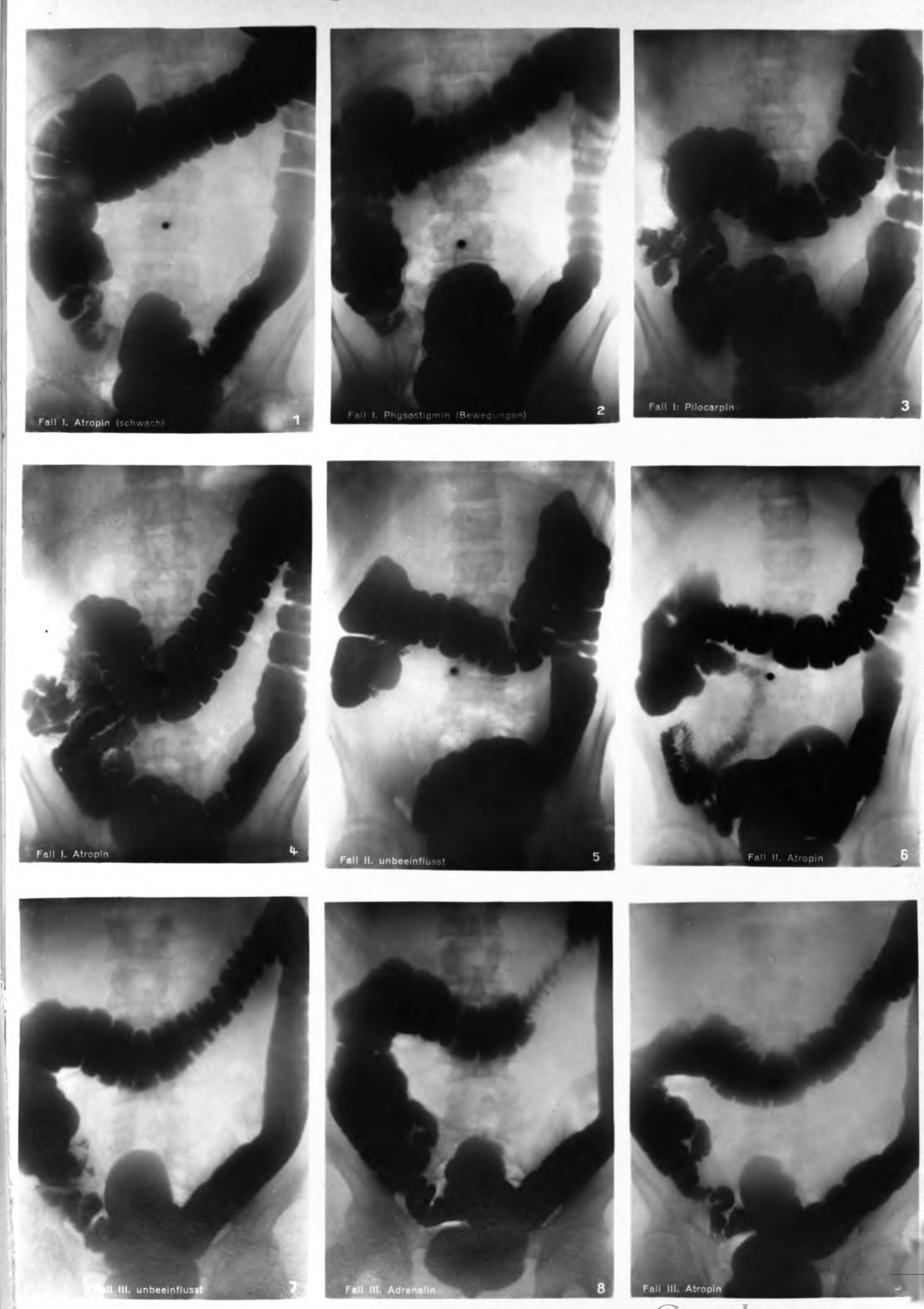
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


a = 4 cm
3 cm
2 cm
1 cm
x - 0
10
8
6
5
10 9 8 7



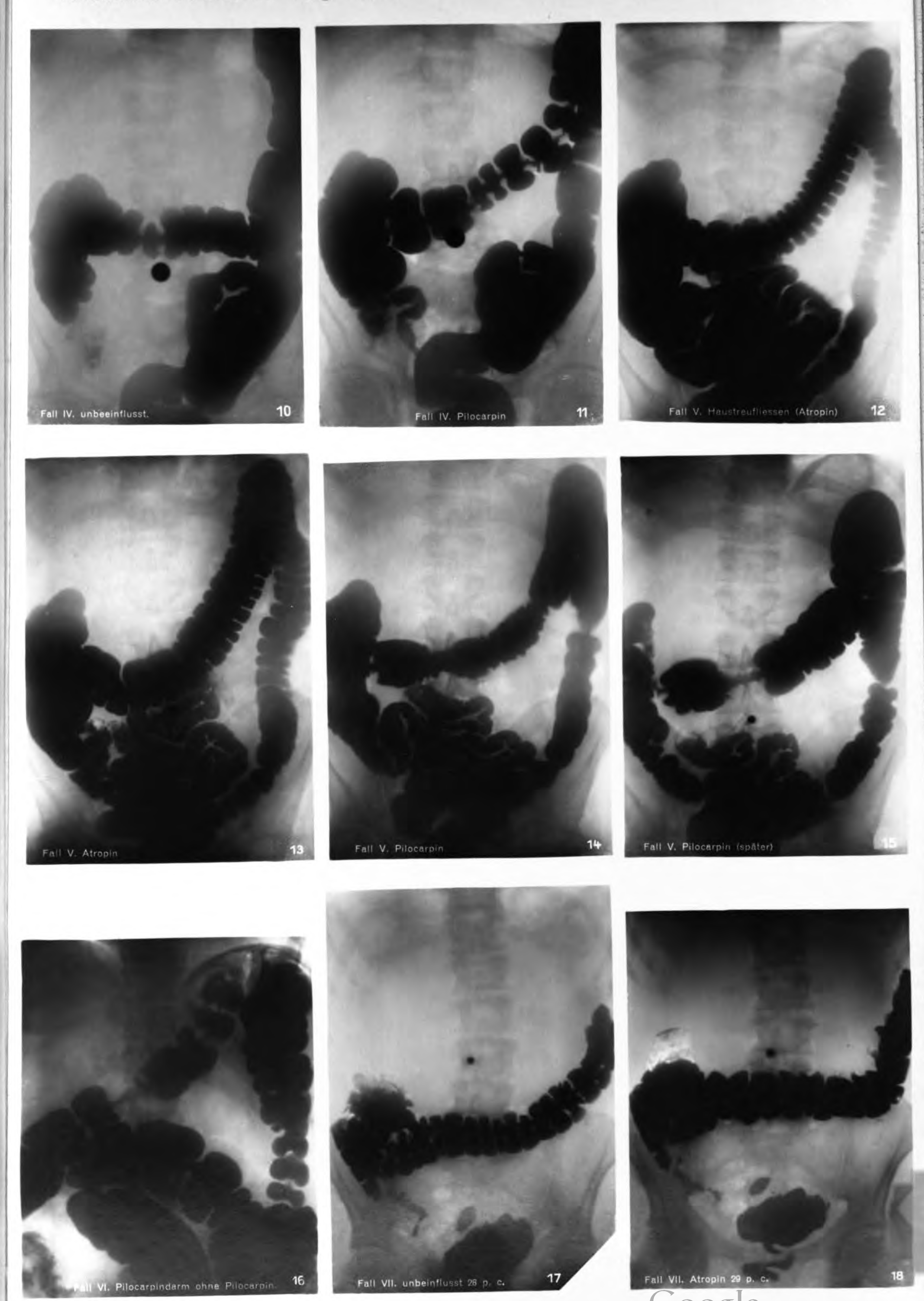
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



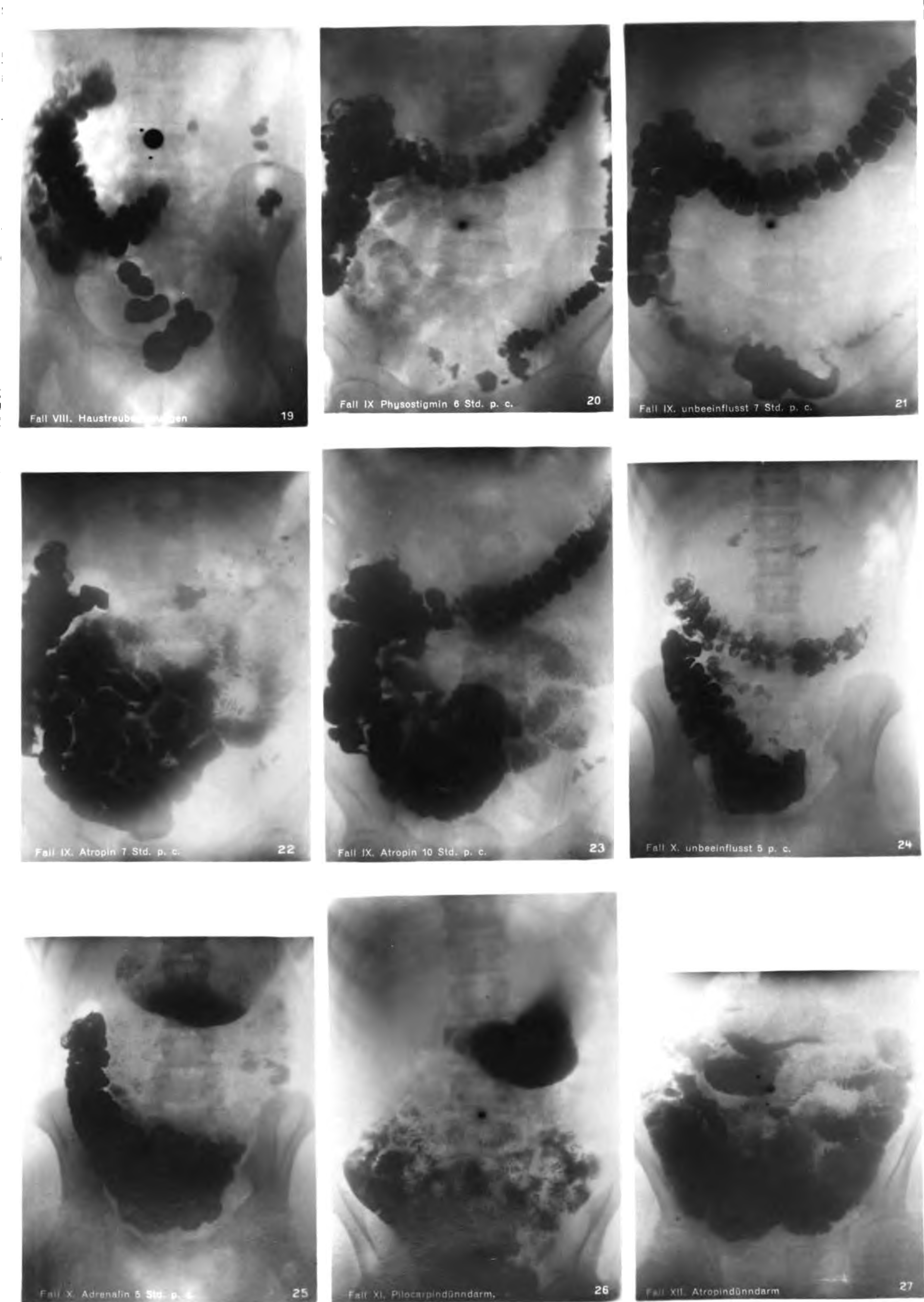
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



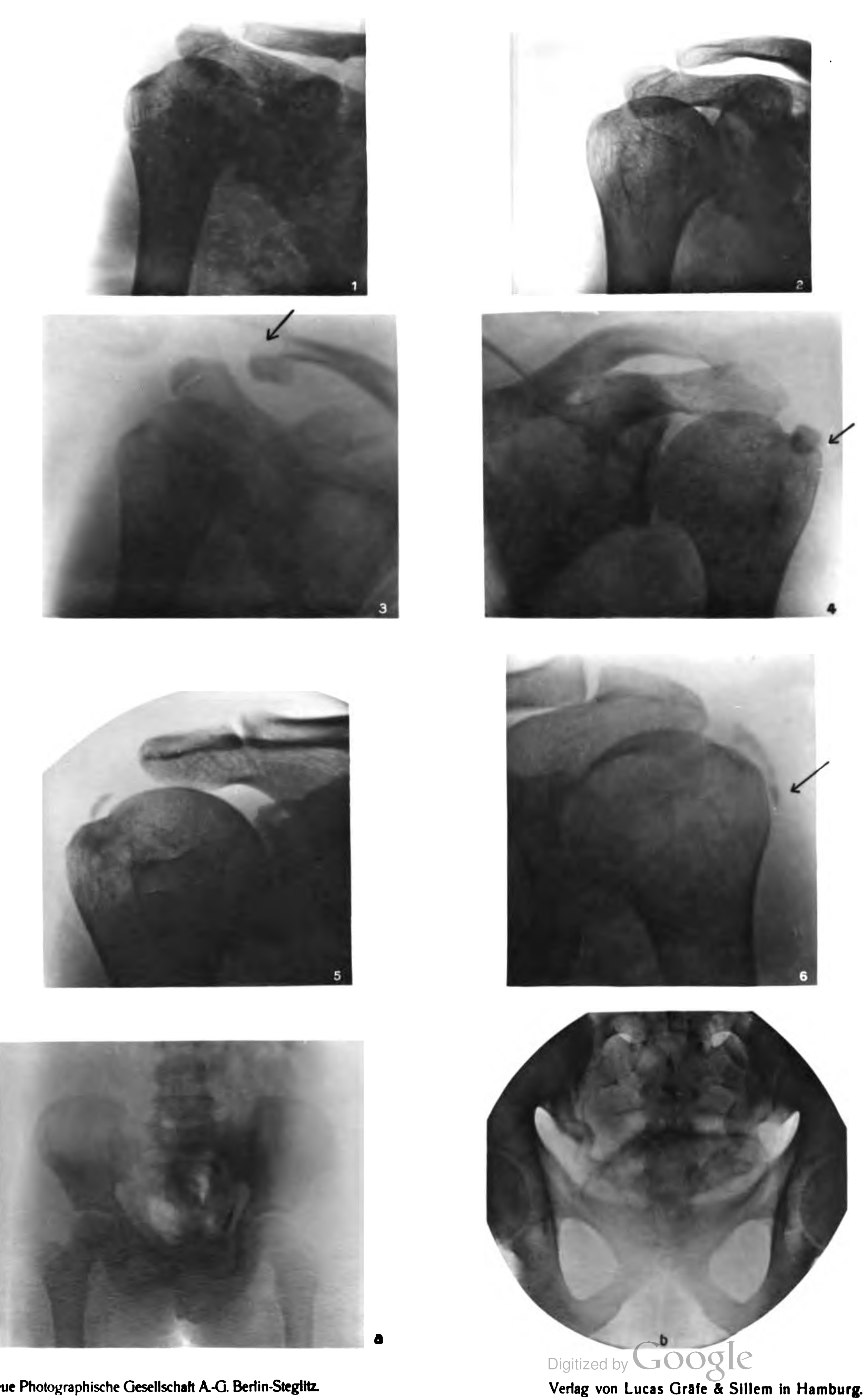
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



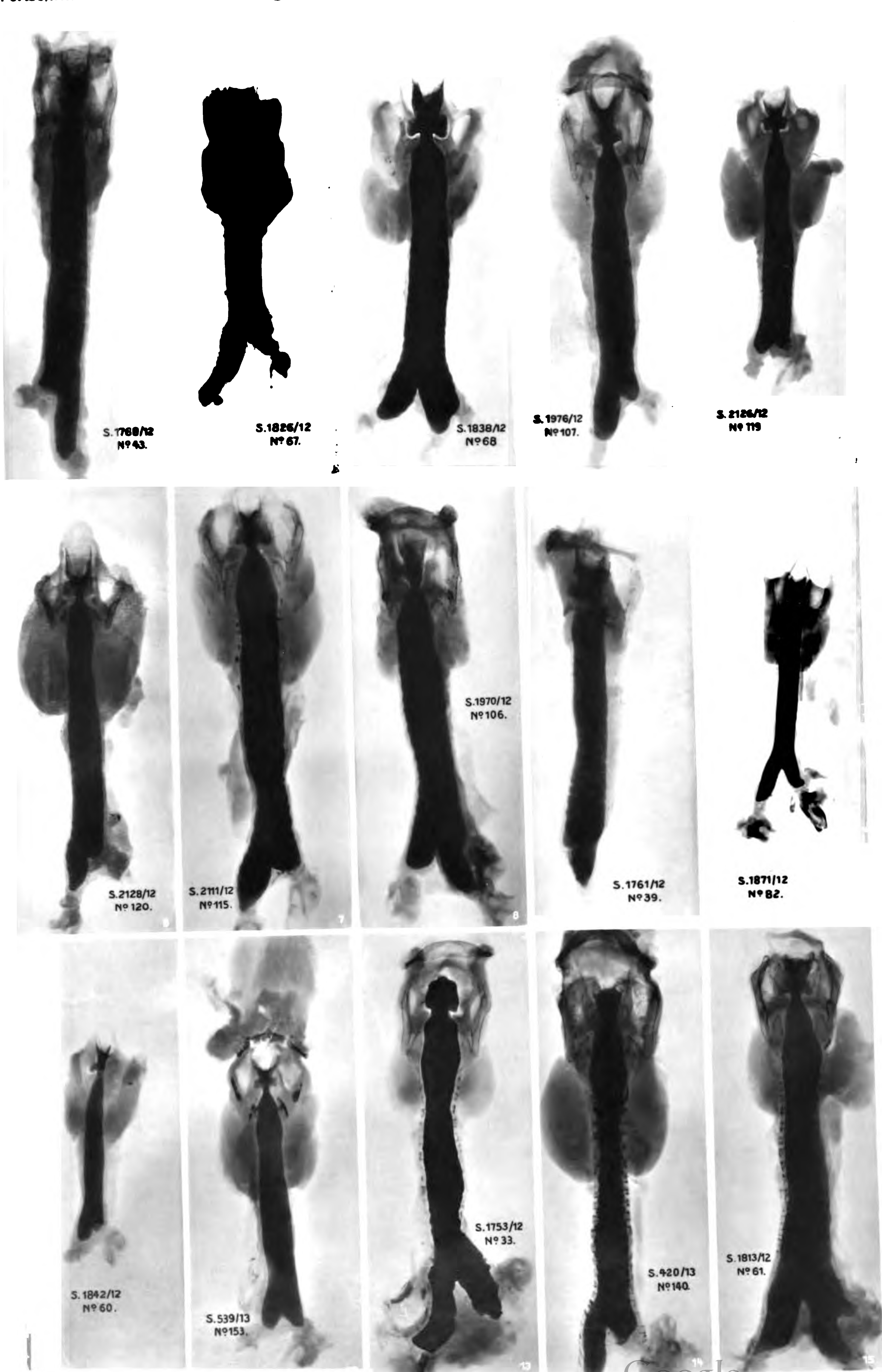
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



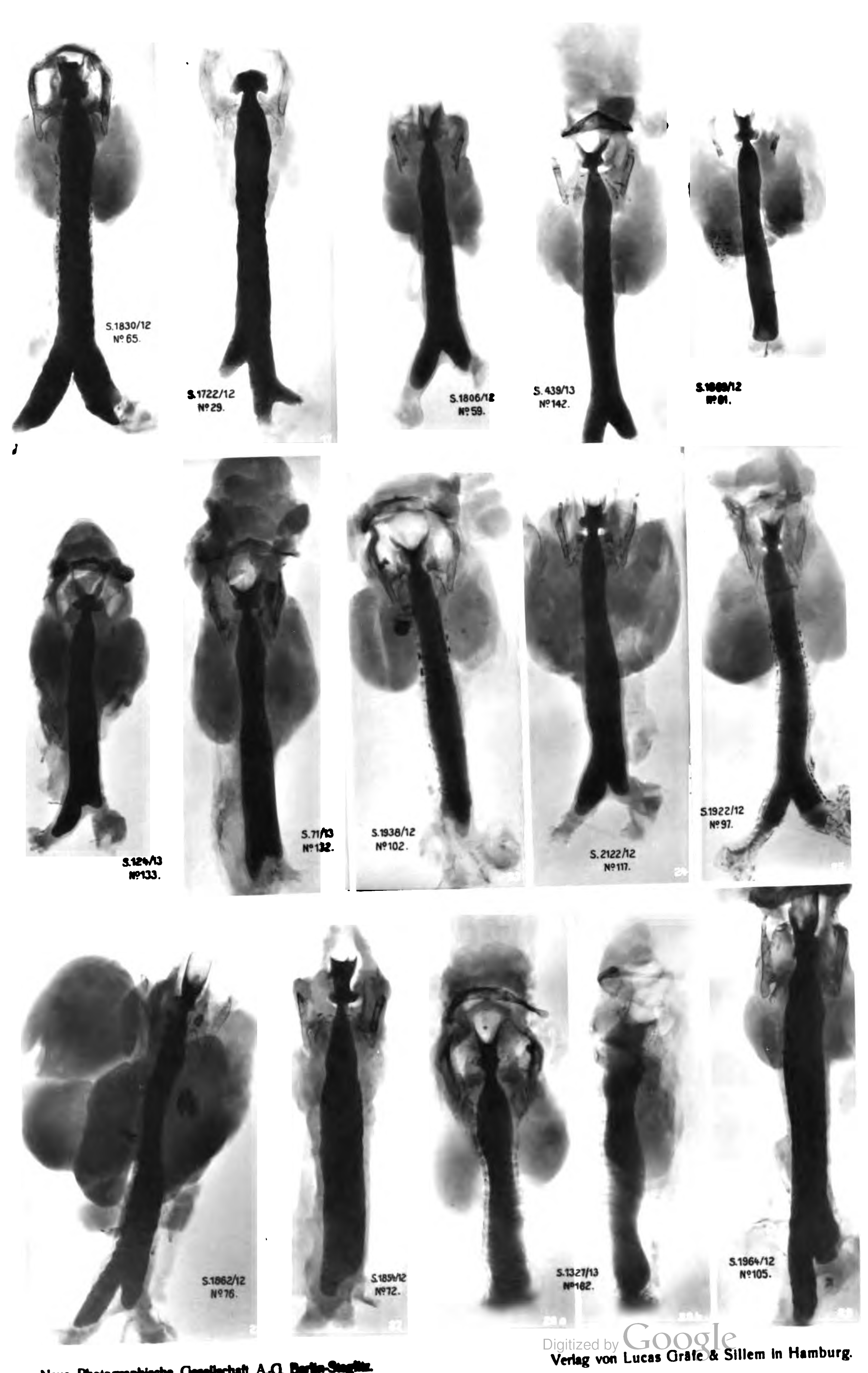
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

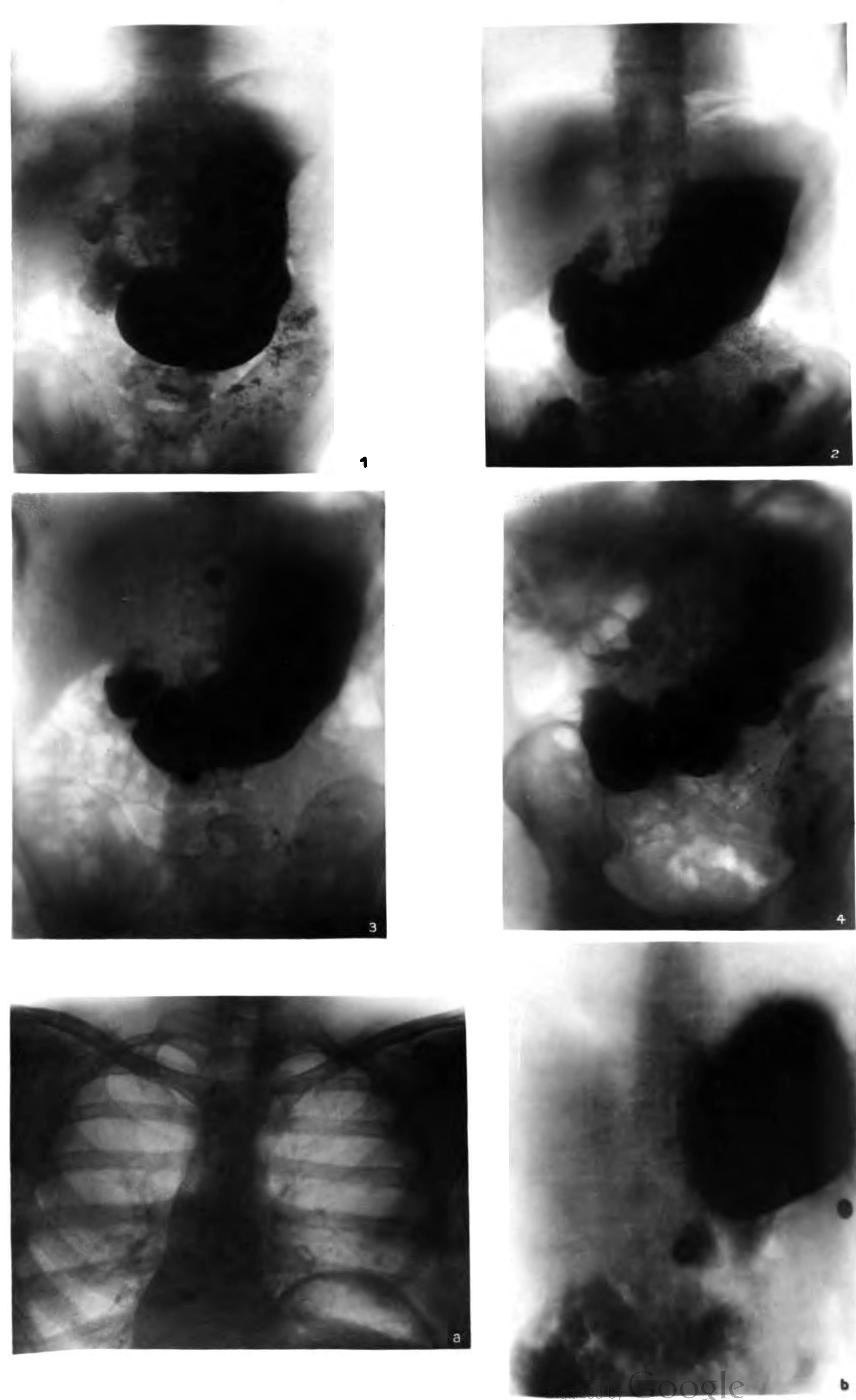


Neue Photographische Gesellschaft A.G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



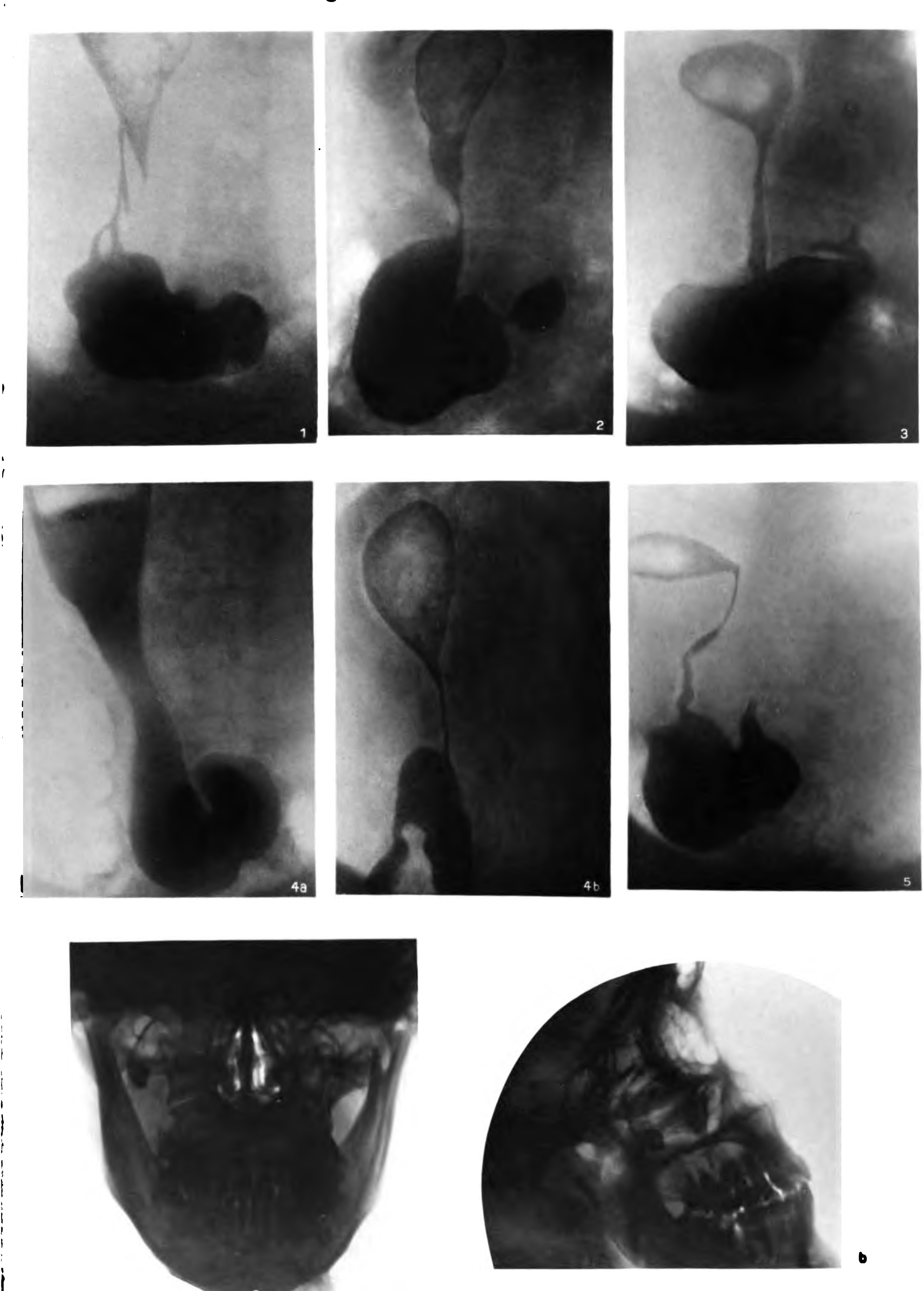
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

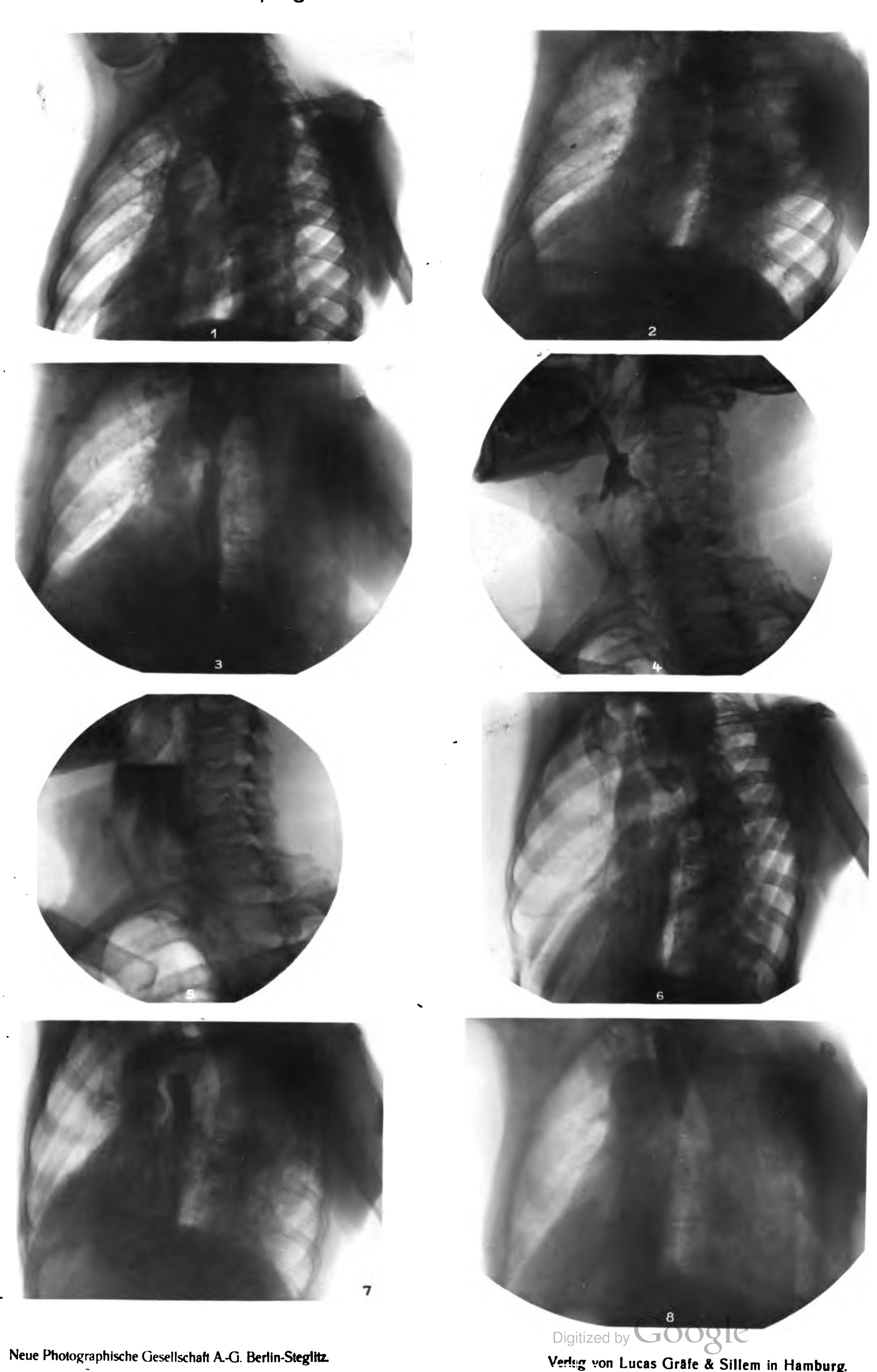


...graphische Gesellschaft A.G. Berlin-Steglitz

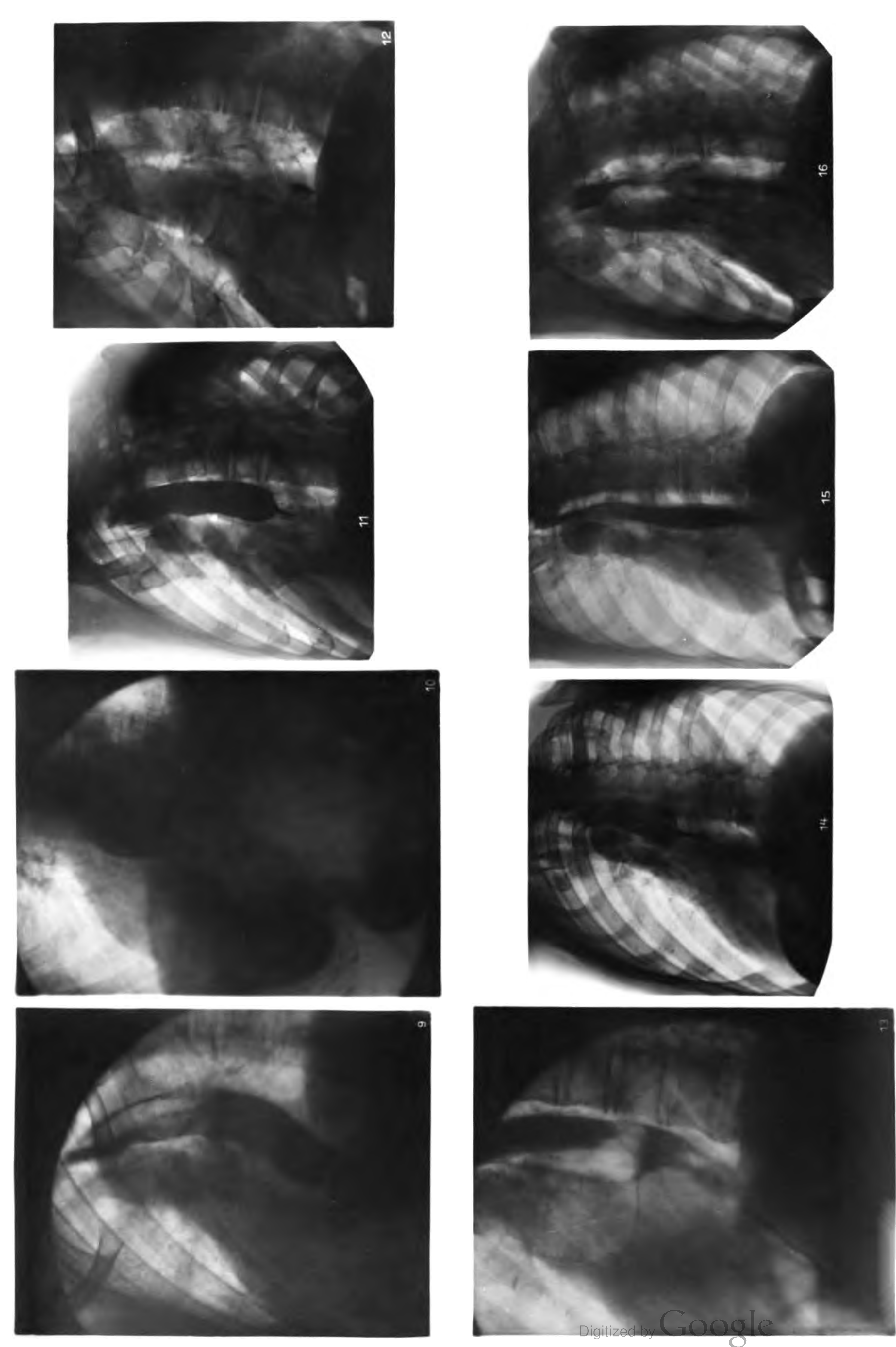
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



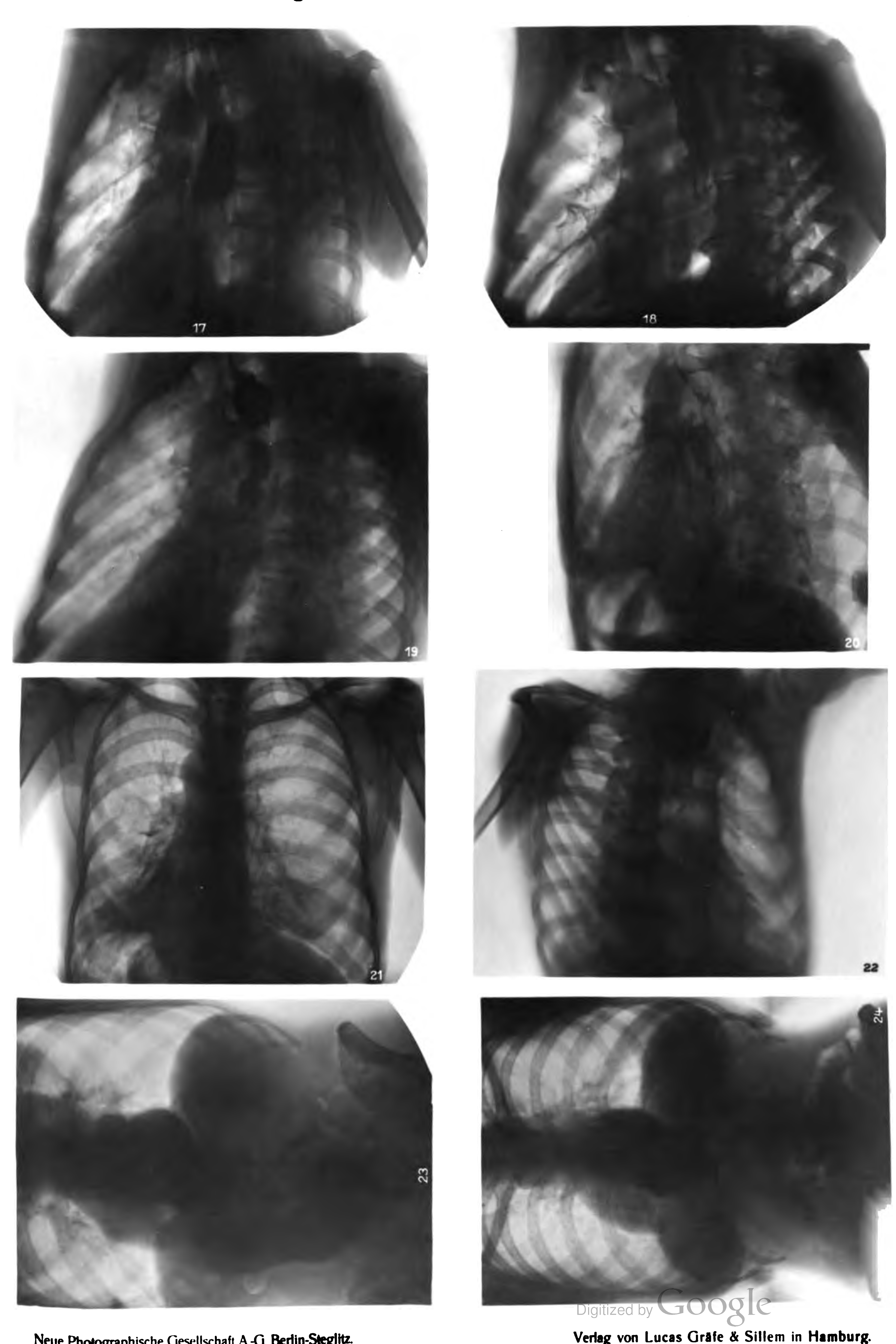
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

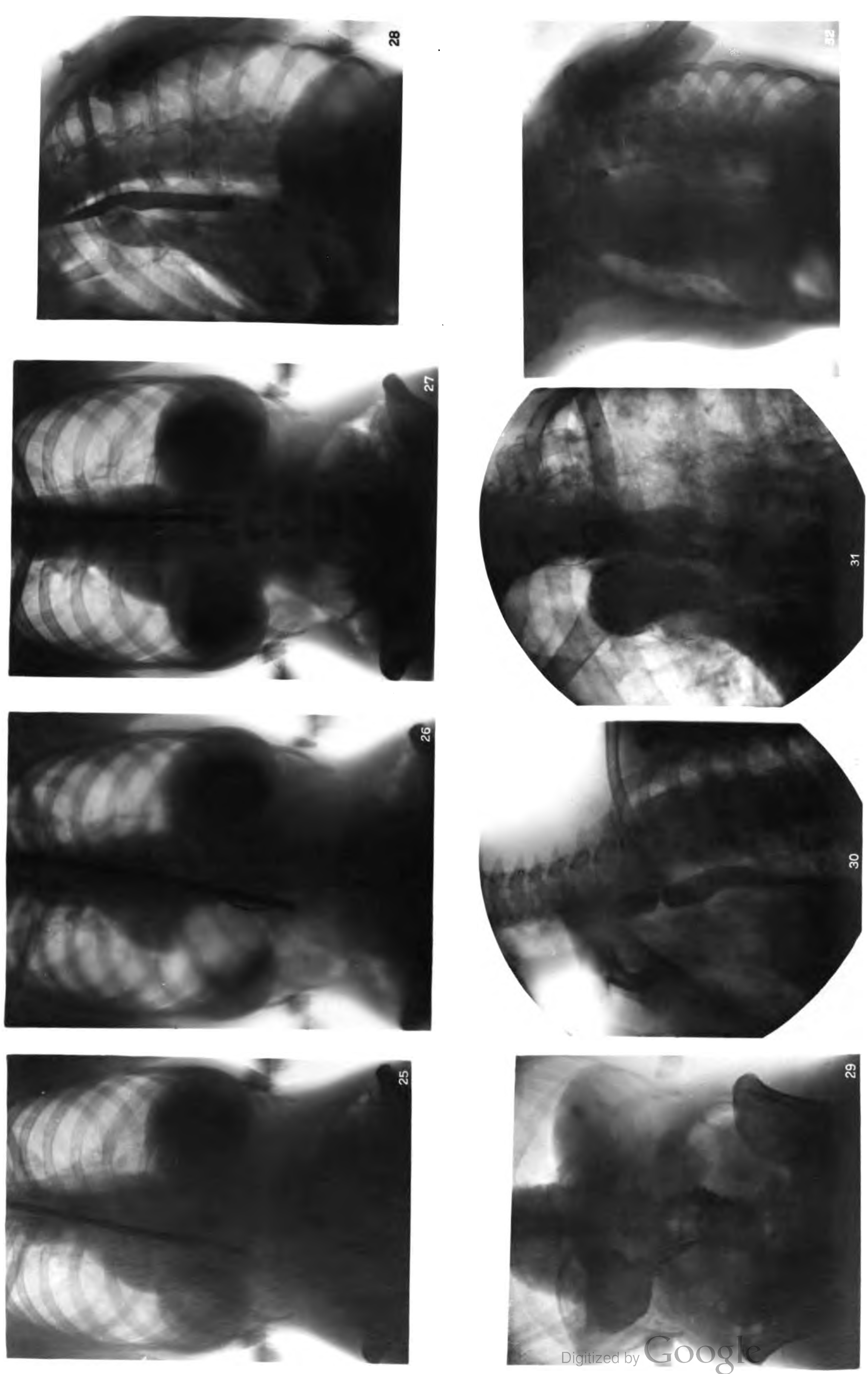


Neue Photographische Gesellschaft A.G. Berlin-Steglitz

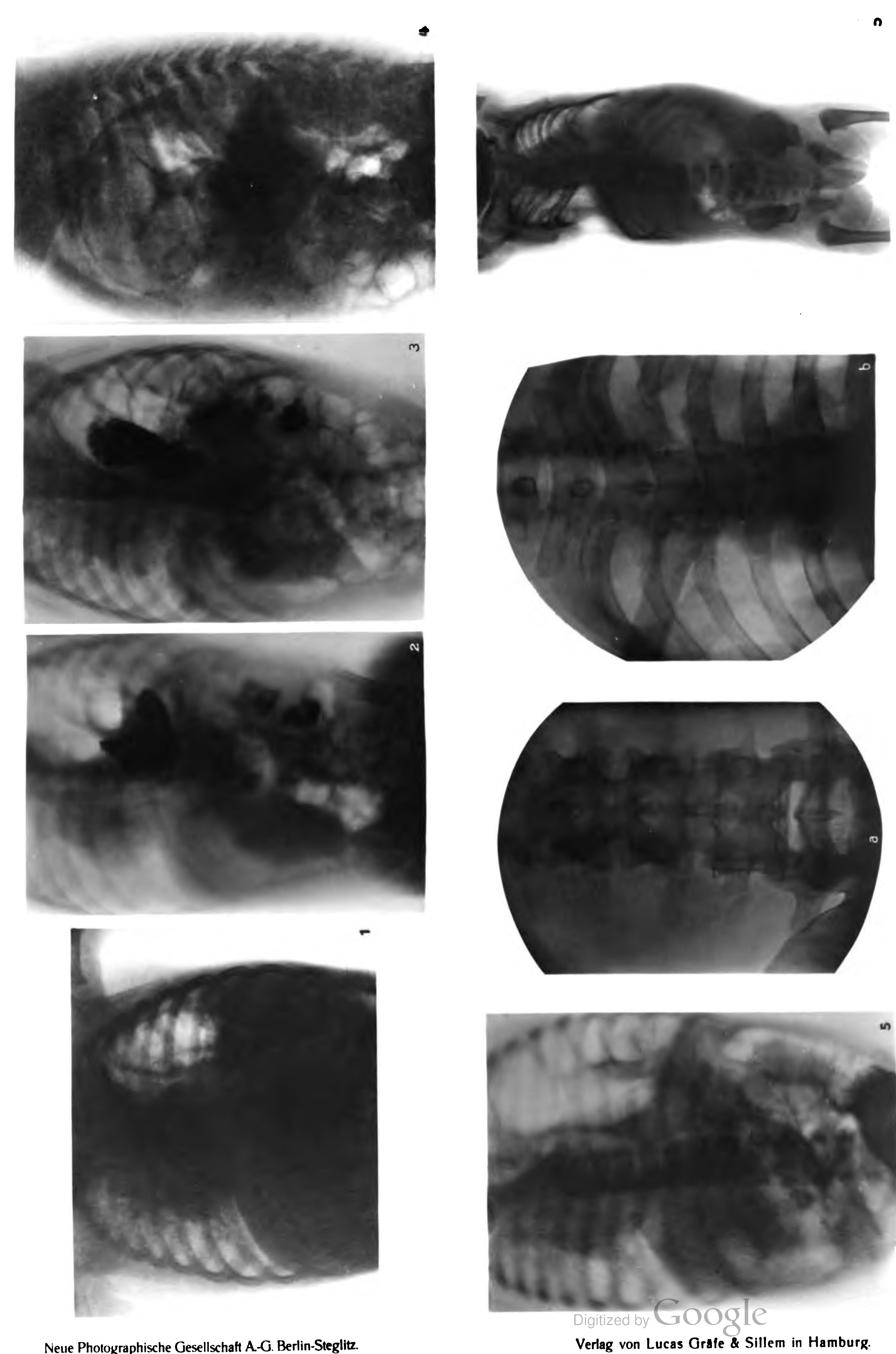


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

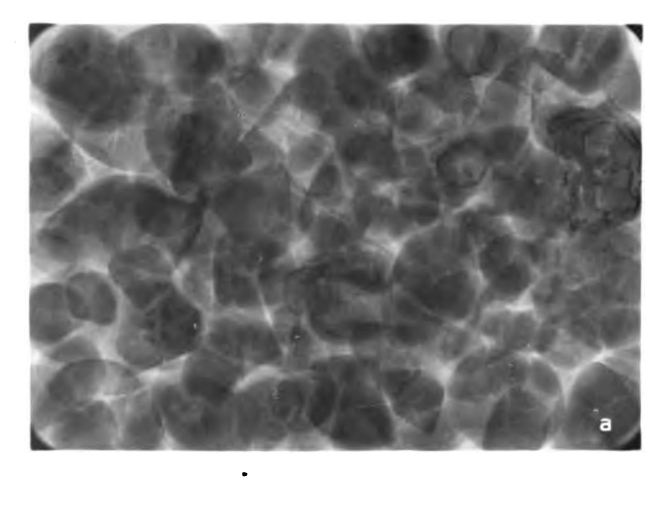


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz

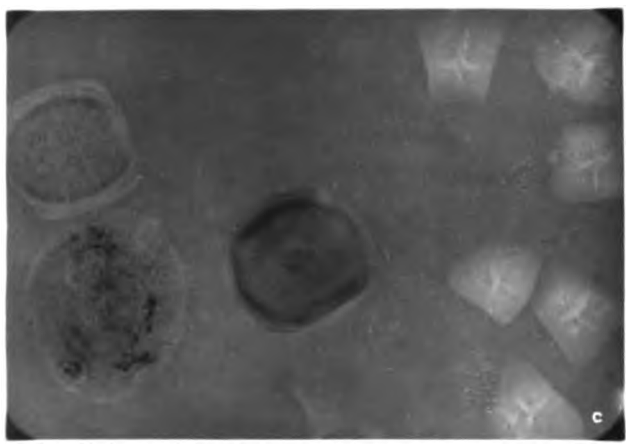
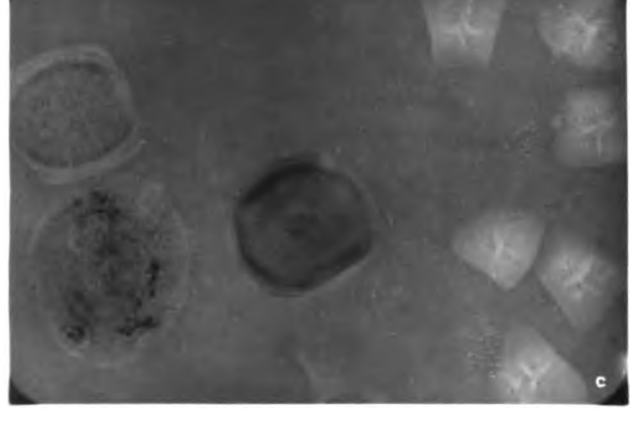


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


a



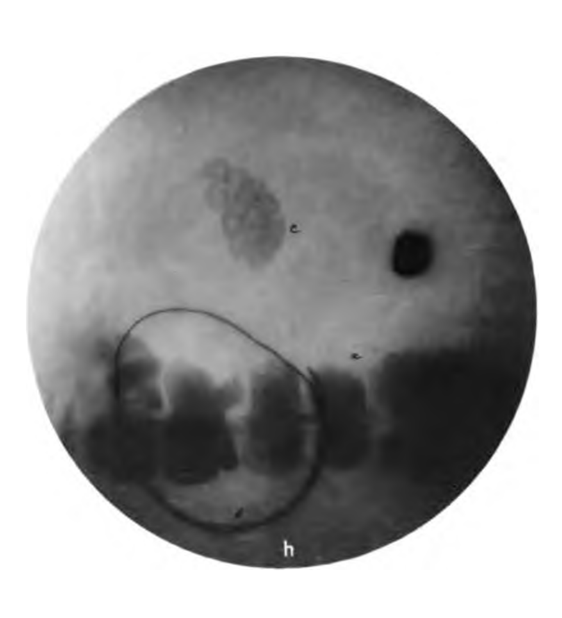


c


d




f


g


h



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

1

2

3

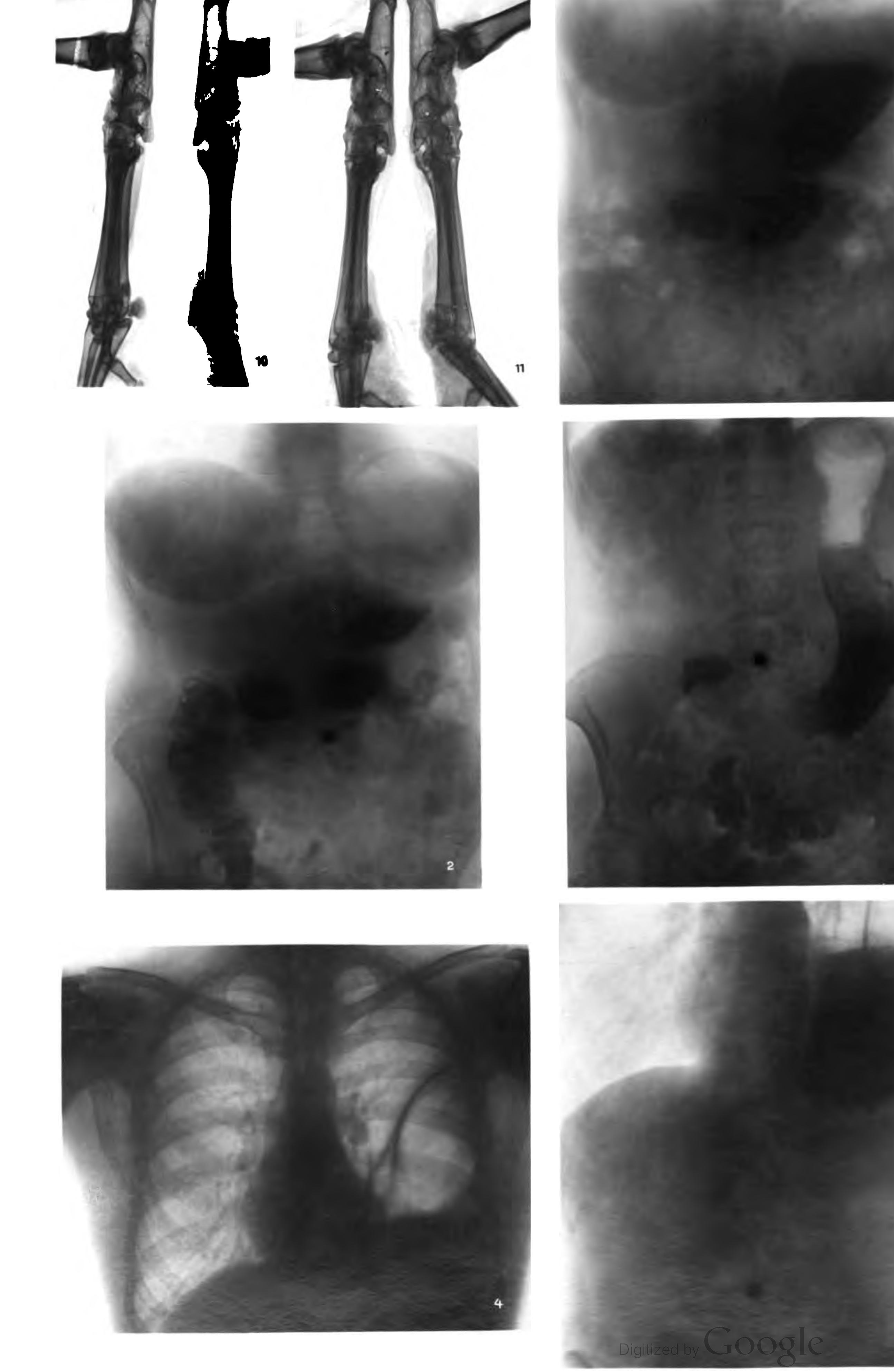
4

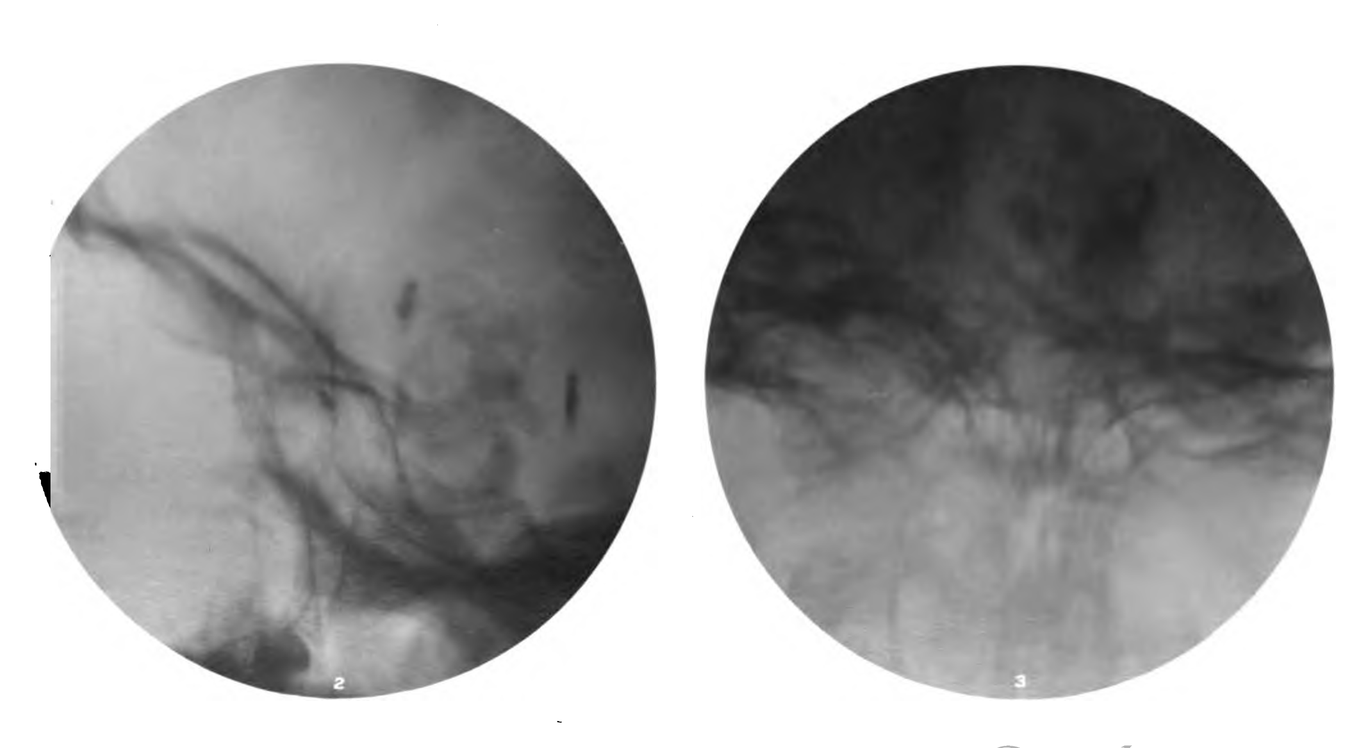
5

6

7

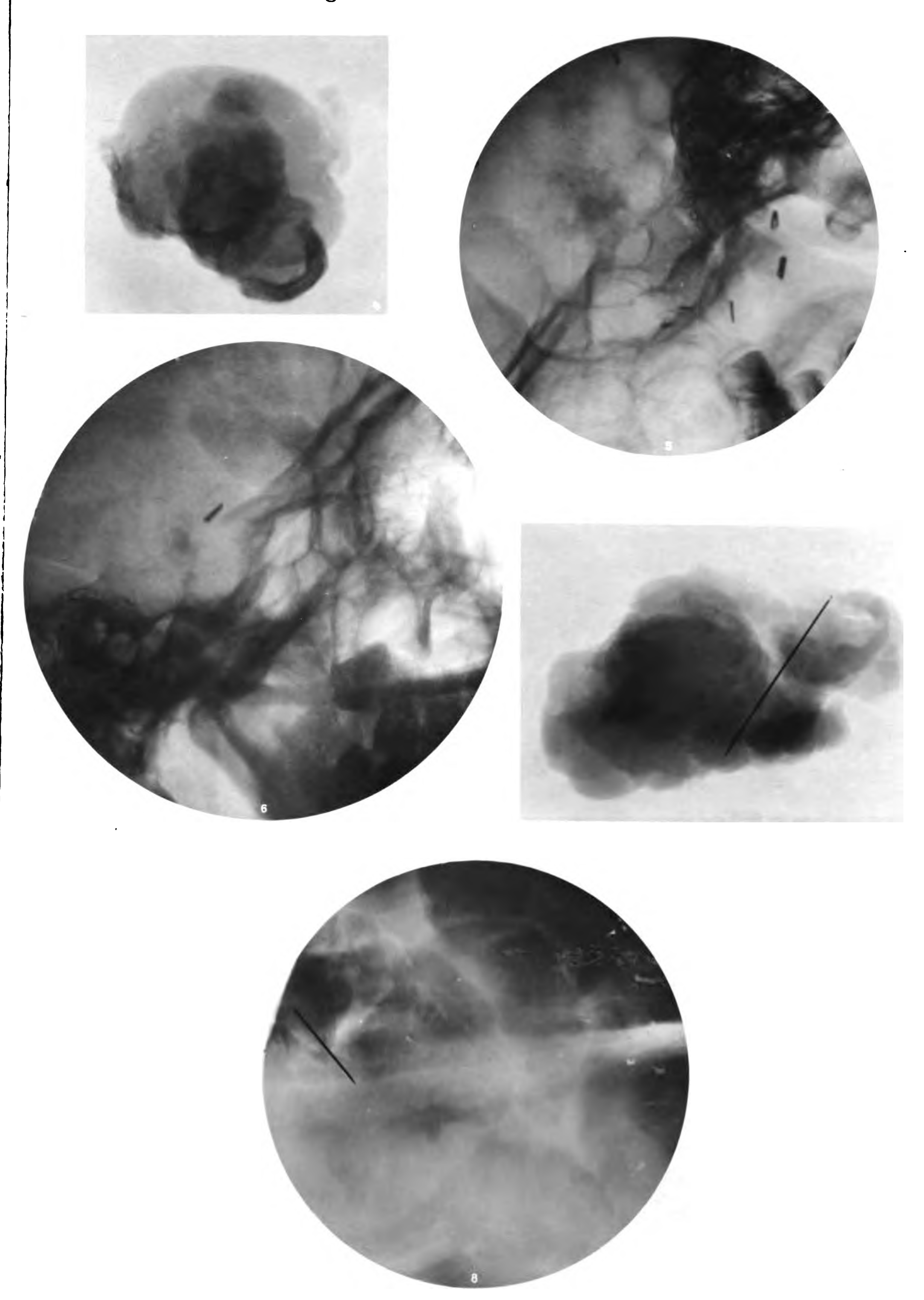
8


10
11
1
2
3
4
5

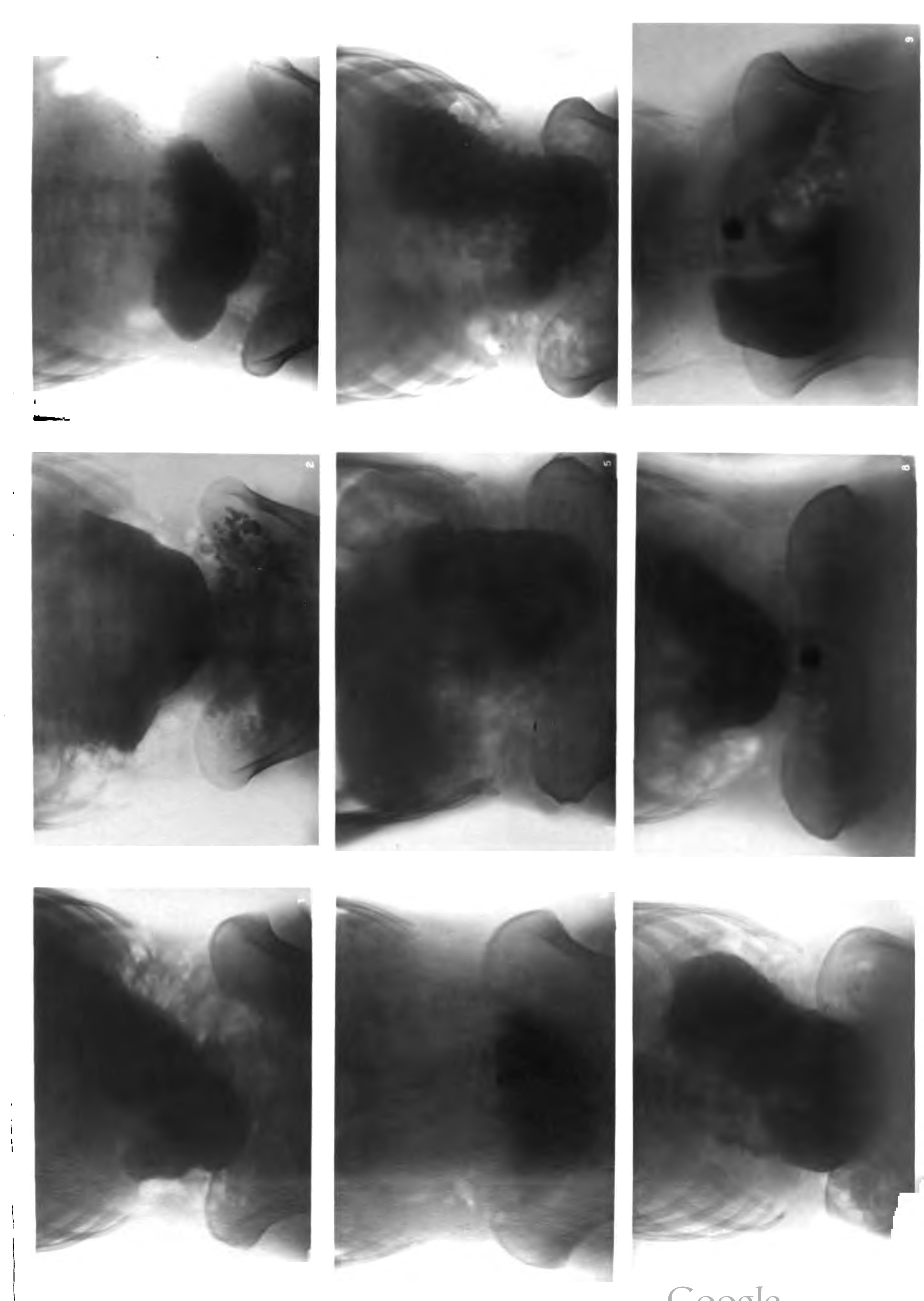


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

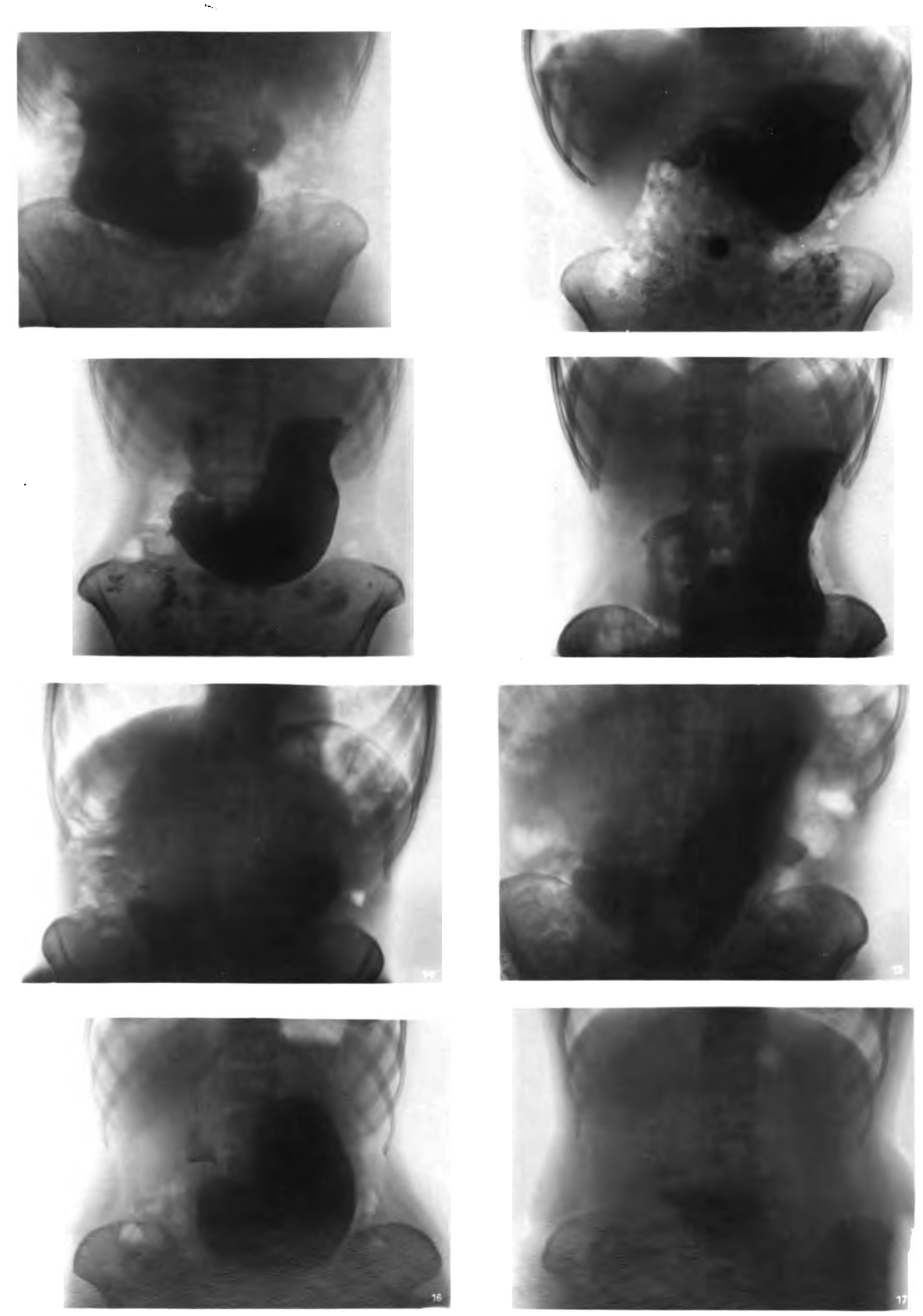
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Fig. 1.

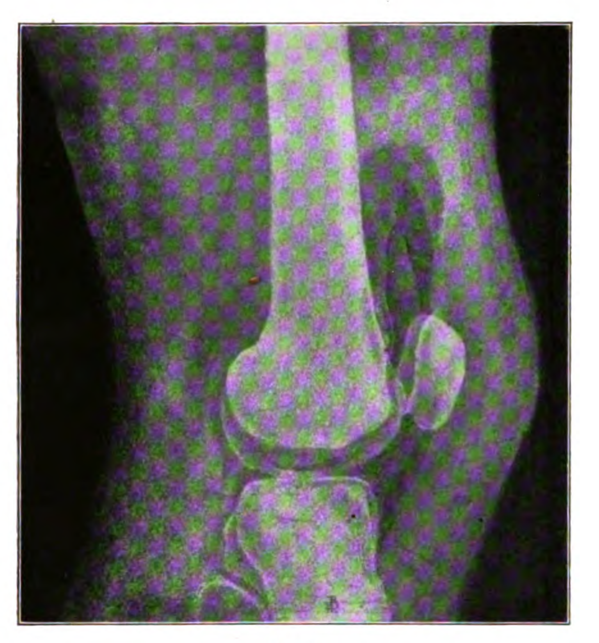


Fig. 2a.



Fig. 2b.

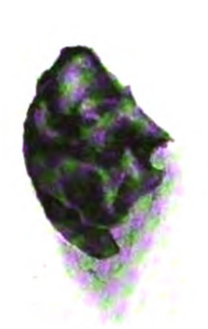


Fig. 2c.



Fig. 2d.



Fig. 6.

Fig. 7.

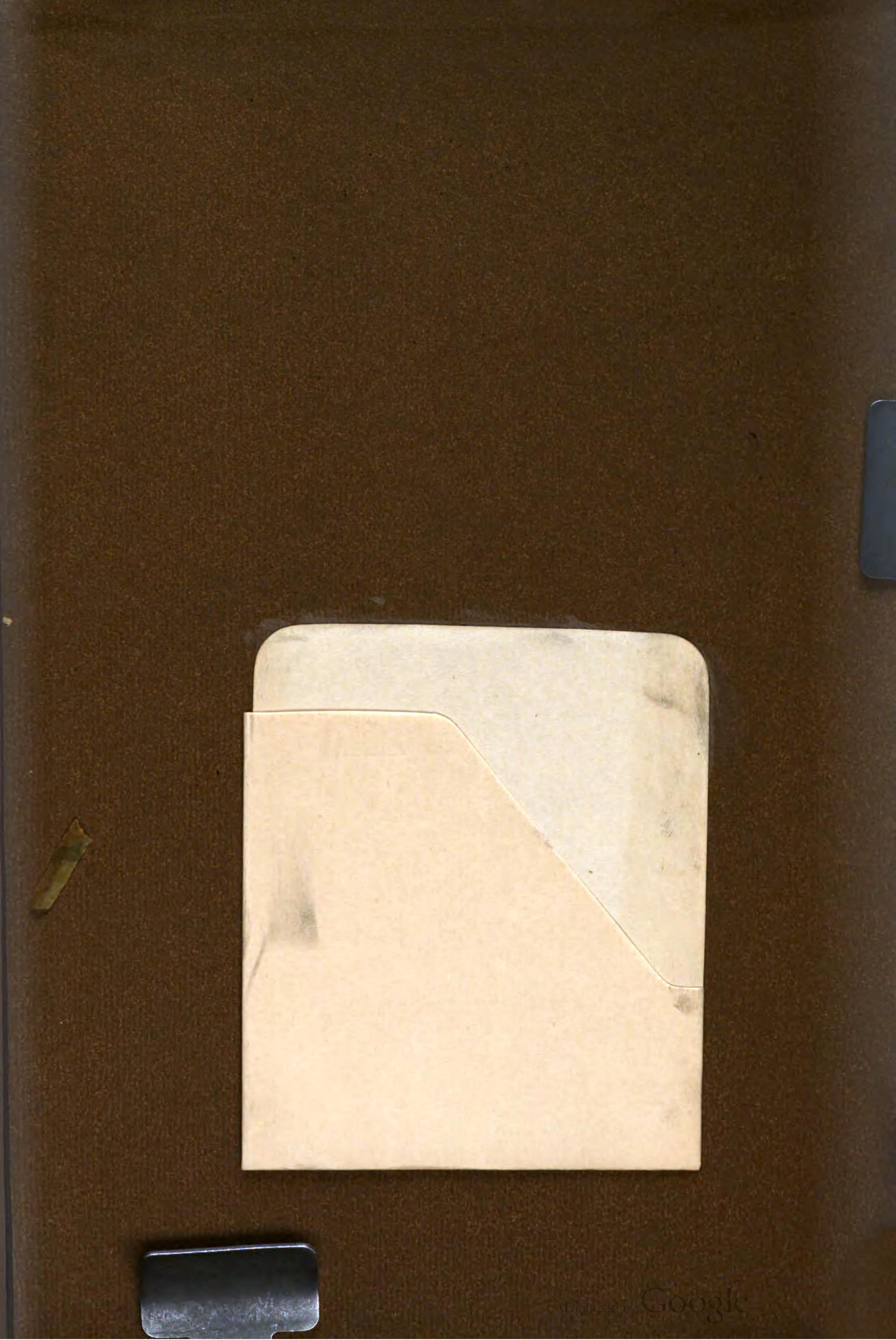
Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.






UNIVERSITY OF MINNESOTA
biom,per bd.21
stack no.59
Fortschritte auf dem Gebiete der R ontge
3 1951 002 712 761 K
Digitized by Google